

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年11 月25 日 (25.11.2004)

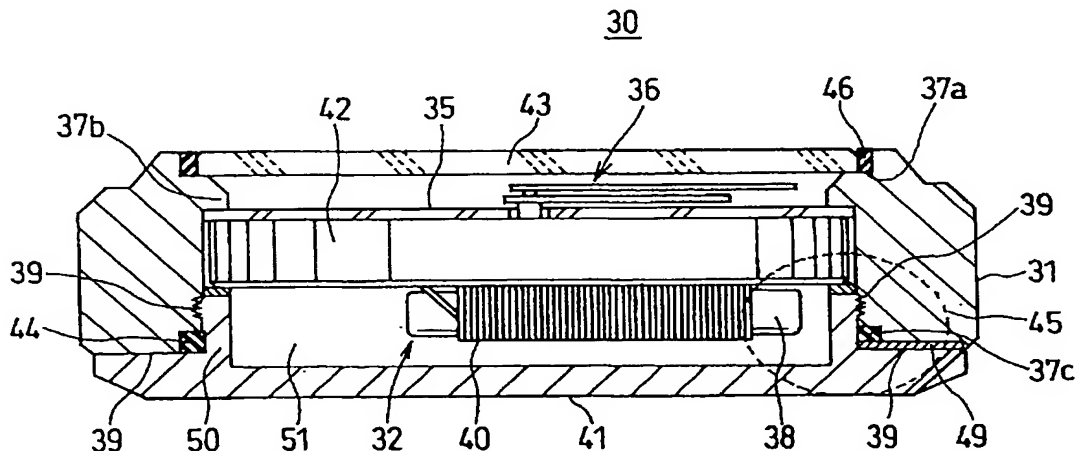
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/102738 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H01Q 1/44, (72) 発明者; および
G04G 1/00, H01Q 1/24, 7/08 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 池田 家信
(IKEDA, Ienobu) [JP/JP]; 〒188-8511 東京都 西東京市 田無町六丁目1番12号 シチズン時計株式
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/006999 社内 Tokyo (JP). 伊原 隆史 (IHARA, Takashi) [JP/JP];
(22) 国際出願日: 2004 年5 月17 日 (17.05.2004) 〒188-8511 東京都 西東京市 田無町六丁目1番
(25) 国際出願の言語: 日本語 12号 シチズン時計株式会社内 Tokyo (JP). 小林 稔
(26) 国際公開の言語: 日本語 (KOBAYASHI, Minoru) [JP/JP]; 〒188-8511 東京都 西
(30) 優先権データ: 東京市 田無町六丁目1番12号 シチズン時計株
特願2003-136757 2003 年5 月15 日 (15.05.2003) JP 式会社内 Tokyo (JP). 前川 泰雄 (MAEKAWA, Yasuo)
特願2003-140456 2003 年5 月19 日 (19.05.2003) JP [JP/JP]; 〒188-8511 東京都 西東京市 田無町六丁目
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シチズン 1番12号 シチズン時計株式会社内 Tokyo (JP).
時計株式会社 (CITIZEN WATCH CO., LTD.) [JP/JP];
〒188-0011 東京都 西東京市 田無町六丁目1番12号
Tokyo (JP). (74) 代理人: 畑 泰之 (HATA, Yasuyuki); 〒107-0052 東京都
港区 赤坂1丁目1番18号 赤坂大成ビル Tokyo (JP).
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
[続葉有]

(54) Title: ELECTRONIC DEVICE HAVING METAL PACKAGE UNIT HAVING BUILT-IN ANTENNA UNIT

(54) 発明の名称: アンテナ部を内蔵した金属外装部を持つ電子機器



(57) Abstract: There is provided an electronic device having a metal package unit having a built-in antenna unit having a preferable radio wave reception performance and not restricted by the material or the design. The electronic device (30) includes at least an antenna unit (32), an information processing device (33) for processing information acquired by the antenna unit (32), and a metal package unit (31) for containing the antenna unit (32) and the information processing device (33) inside. The metal package unit (31) is configured in such a manner that the antenna unit (32) receives a magnetic flux via the metal package unit (31) from outside of the metal package unit (31) so that it can be resonated and the metal package unit (31) has at least a part having an electric resistance value different from the electric resistance value of the other part of the metal package unit (31).

(57) 要約: 電波の受信性能が良好で、材質上の制約及びデザイン上の制約を受けないアンテナ部を内蔵した金属外装部を持つ電子機器を提供することを目的とするものである。少なくともアンテナ部32、当該アンテナ部32により取り込まれた情報を処理する為の情報処理装置33及び当該アンテナ部32と当該情報処理装置33とをその内部に収納することが可能な金属外装部31とから構成されている電子機器30で有って、当該金属外装部31は、当該アンテナ部32が当該金属外装部31の外部から当該金属外装部31を介して磁束を受信し、共振しえる様に構成されており、且つ当該金属外装部31の少なくとも一部の電気抵抗値が当該金属外装部31のその他の部分に於ける電気抵抗値と異なる様に構成されている電子機器。



BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

26 MAY 2005
1

明 細 書

アンテナ部を内蔵した金属外装部を持つ電子機器

技術分野

本発明は、時刻情報を含む所定の情報を送信する電波を受信して、所定の情報を表示或いは報知すると同時に時刻情報を表示したり、当該時刻情報を正確な時刻情報に修正を行う機能を有する電子機器に関するものであり、特に、金属ケース等の金属外装部を使用した場合における電波受信性能の向上を目指した電子機器に関するものである。

更に、詳しくは、本発明は、共振アンテナ部を金属物体の近傍に或いは金属外装部内部に配置された場合でも、当該アンテナ部の電波の受信性能を低下させない様に構成された電子機器に関するものであり、より具体的には、アンテナを金属外装部内部に配置した電波修正時計に関するものである。

背景技術

近年、タイムコードを乗せた長波の標準電波を受信して、使用中の電子機器、例えば、時計、携帯電話、無線通信機等を含む電子機器に於いて、当該電子機器に搭載されている時計回路の時刻を当該標準時の時刻に自動的に合わせる電波修正機能付きの電子機器が多数商品化されてきている。

处で、当該電子機器の一具体例である時計に関しては、従来、その時刻の表示形態として、2本或いは3本の指針によって時刻を表示するアナログ方式と、液晶やLEDに代表される電子光学的表示装置によって時刻を表示するデジタル方式、或いは両者を組み合わせたコンビネーション方式に大別できることは周知である。

また、このうちアナログ方式の時計の中でも、例えば秒針やカレンダーの有無、更にはタイマー機能、クロノグラフ機能やアラーム機能、月齢表示機能等に代表される従属的な計時機能の有無を、ユーザがそれぞれの好みに合わせて選択できることも周知である。

また、これまで電子時計の精度は、ムーブメントに内蔵した水晶振動子を始めとする回路ブロックの精度により決定される場合が殆どであったが、近年、各国

の時刻標準電波の送信設備が整備されてきたのに伴い、これら標準時刻電波を受信する事により、時刻を自動的に補正する事が可能な電波時計が普及してきている。

これらの電波時計に関しては、従来より多くの出願を見るところである。(例えば特公平 1 1 - 3 0 4 9 7 3 号公報或いは特開 2 0 0 1 - 3 3 5 7 1 号公報等が見受けられる。)

一般に、当該電波時計は、標準時刻電波を受信する事によって時計本体の内部カウンタの計時している時刻の狂いを自動的に補正できるため、電波を受信できる環境にいれば、時計の指示誤差を限りなくゼロに近づける事が可能となる。標準時刻電波は、送信設備によって周波数やデータの形態が決まっており、現在は日本の他にドイツや米国等でも発信されており、これらの国々で電波時計は広く製品化されている。また、現在電波時計で利用されている電波は、少ない送信施設で広いエリアをカバーできる事から、長波を使用している。なお、日本の標準時刻電波は境界域での干渉を避ける為、4 0 k H z と 6 0 k H z の異なる周波数の 2 局が現在稼動している。

此处で、当該電子機器の代表的商品である電波修正機能付きの時計（以下電波修正時計と称する）を例に挙げて、従来の問題点を以下に説明する。

即ち、上記した様に、標準電波を受信する電波修正時計、即ち時刻情報を含む標準電波（搬送波）を受信し、この電波から時刻情報を取り出すことにより、正確な時刻を得ることのできる電波修正時計は既に知られている。この時刻情報を含む電波は、各国毎に周波数が異なり、例えば、日本では上記した様に、総務省、郵政事業庁の管轄下において、4 0 k H z 及び 6 0 k H z の標準電波が発信されている。

図 2 0 は、このような電波修正時計の一具体例に於ける機能の概略を示すブロック図である。この電波修正時計は、アンテナ 1、電波時計受信機 2、CPU 3、表示駆動部 4、入力装置 5 等から構成されている。その他、図示していないが時分秒の各指針又は液晶等による表示部が含まれている。

この電波修正時計においては、はじめにアンテナ 1 で時刻情報を含む電波を受信する。電波時計受信機 2 は、アンテナ 1 が受信した電波を増幅検波し、電

波から時刻情報を取り出して出力する。CPU 3は、電波時計受信機 2 から出力された時刻情報に基づき、現在時刻データを出力する。表示駆動部 4 は、CPU 3 から出力された現在時刻データに基づき、表示部に現在時刻を表示させる。尚、入力装置 5 は、例えば、CPU 3 に対してリセット等の操作情報を入力する際に使用される。

電波に含まれている時刻情報(タイムコード)は、60秒周期のパルス信号であり、国によって異なるが、日本の場合は1秒ごとに、200、500、800 msec のいずれかの幅を有するパルスが1つ乗っている。これらパルスの組み合わせにより、60秒で時刻情報が得られる。CPU 3は、受け取ったパルス信号から1秒ごとのパルスのパルス幅を読み取っていくことにより、時刻情報(現在時刻)を取得する。そして、CPUは、取得した時刻情報により、表示駆動部 4 を介して表示部における表示時刻を修正する。よって、電波修正時計は、受信した時刻情報に基づき、表示時刻が所定間隔毎に修正されることにより、常に正確な時刻を表示できる。

このような電波修正時計として、アンテナ、電波修正時計受信機、CPU、表示駆動部および表示部を、アンテナ収納体であるケースの中に収納した腕時計が、すでに提供されている。このケースの素材には、アンテナが電波を受信するために合成樹脂やセラミックなどの非導電性材料が主として用いられてきた。即ち、金属などの導電材料からなるケース内部にアンテナを収納すると、アンテナ近傍に発生する磁束が導電材料に吸い取られ、共振現象が妨げられるため、アンテナの受信機能が著しく低下してしまうからである。

又、従来のアナログ式電波修正時計の他の具体例に於ける構成の概要を図 35 に示す。

即ち、図 35 において、101 は電波を受信するアンテナ、102 は指針を駆動する時計ムーブメント、103 は時計ムーブメント 102 及びアンテナ 101 を収納する外装ケース、104 は裏蓋、105 は時刻を表示する目盛を有する文字板、106 はガラスである。

図 35 において、アンテナ 101 は、フェライトやアモルファス合金に代表される、高い透磁率をもつアンテナ巻芯 101a と、アンテナ巻芯 101a の周囲

に巻かれたコイル部分 101b から構成され、外装ケース 103、裏蓋 104、文字板 105 で形成された閉空間 107 の内部にムーブメント 102 と共に収納されている。

この時計においては、外装ケース 103 を透過して入射する電波 109 がアンテナ巻芯部 101a を通過する際、アンテナコイル部 101b に電流を発生する。アンテナコイル部 101b の巻線の両端部は、時計ムーブメント 102 の一構成部品である図示しない回路ブロックと電氣的に結合しており、アンテナコイル部 101b に発生した電流はこの結合部を通じて回路に送られる。回路に送られた電流は、予め決められた周波数、即ち標準時刻電波と同一の周波数で共振し、図示しない水晶振動子によりフィルタリングされ、図示しないデコード回路を経由して時刻情報だけを抽出する。

ここで、時計ムーブメント 102 は、その回路システム内に、上記時刻情報とは別に時刻の計時カウンタを持っている。時計ムーブメント 102 は、計時カウンタによる時刻とフィルタリングされた時刻情報を比較し、互いの結果が異なる場合は、図示しないモータブロックに指針の修正指示を出し、モータを駆動する事により指針を標準時刻電波からの時刻情報へ修正する。これにより、標準時刻電波を受信した時点で、この時計の指示時刻は正しい時刻へ自動修正される。

然しながら、図 35 において、アンテナ 101 及び時計ムーブメント 102 は、外装ケース 103 及び裏蓋 104、文字板 105 によって囲まれた閉空間 107 の内部に収納されており、アンテナ 101 はこの閉空間 107 の内部で電波 109 を受信する必要がある。

この為、図 35 において、外装ケース 103 及び裏蓋 104 は、高分子樹脂に代表される、渦電流損の高い材質で形成されている。これにより、電波 109 は外装ケース 103 及び裏蓋 104 により減衰する事なく、閉空間 107 の内に収納されたアンテナ 101 に到達する事が可能となる。

しかしながら、外装ケース 103 を高分子樹脂で成形する場合、通常の時計で一般的に使用される金属、例えばステンレス材やチタンと比較して、剛性面で大きく劣る。この為、通常使用での落下等の衝撃による時計の破壊を防止する為には、外装ケース 103 及び裏蓋 104 の肉厚を、金属で成形した場合と比較して

より厚く設定する必要がある、結果として時計自体が大きくなってしまう問題がある。

これを改良した従来例を図 3 6 に示す。図 3 6 は改良した従来例の平面図を示し、図 3 5 と同じ構成要素については同じ番号を付し、その説明を省略する。図 3 6 に示すように、外装ケース 1 0 3 及び裏蓋 1 0 4 を金属で成形し、金属製の外装ケース 1 0 3 及び裏蓋 1 0 4 と平面的に重ならない部分に高分子樹脂製のアンテナケース 1 1 0 を固着し、その内部に封入したアンテナ 1 0 1 を時計ムーブメント 1 0 2 に接合した構造の製品も実用化されている。この製品の場合、アンテナ 1 0 1 が外装ケース 1 0 3 及び裏蓋 1 0 4、文字板 1 0 5 によって形成される閉空間 1 0 7 の外側に配置されている為、アンテナ 1 0 1 への電波 1 0 9 の入射は、外装ケース 1 0 3 に代表される金属部材の影響を受けにくく、電波 1 0 9 の受信が可能となっている。

しかしながらこの場合、完成時計としての形状が極めて特殊な形状となり、完成時計のデザインに対して大きな制約条件となってしまう問題点がある。また、外装ケース 1 0 3 と、アンテナを封入した高分子樹脂製のアンテナケース 1 1 0 の質感が大きく異なる為、デザイン上での処理が難しく、一般ユーザに受け入れにくいデザインとならざるを得ないという問題点もある。

また、外装ケース 1 0 3 及び裏蓋 1 0 4 を高分子樹脂で成形した場合、金属製と比較して、質感が大きく劣るという欠点もある。高分子樹脂に表面処理を行って金属光沢を出す事も可能であるが、金属と比較して光沢面、質感の面で劣る事は否めない。

これに対して、例えば図 3 5 に示す如く、直接ユーザの目に触れる文字板 1 0 5 の側、即ちベゼル 1 1.1 のみを金属で成形し、側面側の外装ケース 1 0 3 及び裏蓋 1 0 4 は高分子樹脂で形成した商品も実用化されているが、通常の高分子樹脂製の金属外装の時計と比較すると、完成時計の総厚は大きくなってしまう。また、製品の質感の面では劣ってしまう。

また、高分子樹脂の場合、例えば裏蓋 1 0 4 を締め込む事により塑性変形を起こしやすく、裏蓋 1 0 4 と外装ケース 1 0 3 の接合部の防水性に問題があり、例えば商品群として高防水タイプのダイバー時計などのラインアップを揃えられな

い問題点もある。

これに対して、高分子樹脂以外の非金属材料、例えばセラミックスでケース及び裏蓋を形成した商品も実用化されているが、セラミックスは剛性を維持する為には焼結する必要がある、焼結後の加工精度が得られない、或いは複雑な形状の加工をしてしまうと研磨ができない為、外装のデザインに大きな制約が入ってしまうという問題点がある。また、セラミックスは脆性材料である為、衝撃に対する割れや欠けが問題となる。

このようなアンテナの受信障害を避けるため、合成樹脂製のケースを用いると、ケースの耐傷性、あるいは耐薬品性の低下をまねくばかりか、装身具としての腕時計に必要とされる高級感や美観も損なわれることになる。このため、ケースに金属を用いた電波腕時計が提案されている。

図21は、ケースの一部に金属を用いた電波腕時計の構造の一例を示す断面図である。この腕時計のケース10は、胴11と裏蓋12と風防13とから概略構成されている。バンド(図示せず)が連結される胴内部に、ムーブメント14が公知の手段で配置されている。ムーブメント14の上方には、時刻表示部である文字板15と針16が、同じく公知の手段で配置されている。そして、ムーブメント14の下方で、かつ裏蓋12の上方に位置するように、磁気長波アンテナであるバーアンテナ17が配置されている。このバーアンテナ17は、磁芯部材18と、この磁芯部材18に巻回されたコイル20とよりなり、合成樹脂製の保持部材の上面に固定されている。

ムーブメント14は、前述した電波時計受信機、CPU、および表示駆動部を備え、導線21によってバーアンテナ17と電気的に導通される。従って、バーアンテナ17が受信した標準電波に基づいて、ムーブメント14のCPUが、表示駆動部における、図示しないギア機構を動作させて、表示部の針16の位置を常に修正するように駆動する。なお、ここで、上下方向とは、図21における上下を示している。

胴11は導電材料で中空でない、即ちソリッド金属、たとえばソリッドステンレス鋼からなる。胴11の最上部には、非導電材料であるガラスからなる風防13が、接着等の公知の手段で固定される。文字板15は、非導電材料であ

る合成樹脂やセラミックなどからなる。裏蓋 1 2 は、胴 1 1 に固定されたステンレス鋼からなる環状の縁枠 2 2 と、縁枠内に固定されたガラス 2 3 とからなる。このように、この腕時計は、ケースの上下面には非導電材料が視認されるものの、ケースの側面部分を金属で構成しているため、装身具としての高級感や美観を損なわないという利点がある（例えば、前記した特開 2 0 0 1 - 3 3 5 7 1 号公報参照）。

即ち、特開 2 0 0 1 - 3 3 5 7 1 号公報で採用された如く、裏蓋を高分子樹脂やガラス、或いはセラミックスに代表される非金属で形成する場合、上記のような利点はあるが、その材質の選択には、多くの制約がある上に、製造上困難であったり、完成時計としての見栄えにおいても多くの問題点があり、裏蓋は金属で形成する事が望ましい。

これらの理由により、従来は電波時計を開発する際は外装の材質に大きな制約があり、それ故に完成時計の小型化が非常に難しいという問題点があった。

一方、当該電波修正時計に於いて、受信性能を決めるのはアンテナ特性と受信回路特性であると考えられて来た。

即ち、従来からの一般的な技術知識では、受信回路若しくは受信 IC の入力信号の下限は、信号振幅 $1 \mu V$ 程度が現状であり、実用的な受信性能を得る為に受信アンテナとしては、 $40 \sim 50 \text{ dB } \mu V/m$ の電界強度（電波の強さ）に於いて信号振幅 $1 \mu V$ 程度の出力が得られなければならない。

その為、サイズ制約がある場合、信号出力を大きく出来る共振タイプの受信アンテナを用いるのが一般的である。

又、受信アンテナの種類としては、電波の波長が長い為磁性体コアに導線を巻き付けたバーアンテナを用いているのが一般的である。

この様な受信アンテナに於いて、受信アンテナの出力は、概略受信アンテナの大きさに比例するので、実用的な受信性能を得るためにはあまり小さくは出来ず、腕時計の様に小型の場合受信性能や配置が問題となる。

又、受信アンテナの出力は、金属の外装に収納すると極端に低下してしまう。

その為、腕時計においては、電波を利用するためには、従来の時計部品構成、デザインとは全く異なる部品構成或いはデザインが必要となると共に、受信性

能を阻害しない為の配慮も必要となる。

腕時計に於いて、小型・薄型・携帯容易性、デザインの自由度、質感（高級感）は重要な問題であり、アンテナ内蔵型・金属外装が望まれている。

従来の電波修正時計の場合、上述した様に、アンテナの取り付けを外装する方式か内蔵する方式が主に用いられている。

腕時計の裏蓋・側の材料が金属の場合、一般的に受信アンテナを外装する。

この場合、受信アンテナのケースは受信性能を低下させない様にプラスチック等の非金属を用いる為、大きく突出した形状となり、小型・薄型、携帯容易性を損なうと共にデザインの自由度が著しく損なわれる。

又、受信アンテナを内蔵する方式の場合、受信性能を低下させないため時計外装（裏蓋・側）の材料としてセラミックスやプラスチックが用いられるが、材料の強度が小さいため時計の厚みが厚くなり、収納性、携帯容易性を損ない、デザイン上の制約も大きくなる。

さらに、外観的に質感の低い腕時計となってしまう。

その為、従来では、例えば、実開平 2-126408 号公報に見られる様に、金属のアンテナを時計の革製のバンド内に配置したものがある。

又、本願出願人が実開平 5-81787 号公報で開示している様に、芯にコイルを巻いたアンテナを文字板と風防の間に配置し、電波を妨げる金属製のケース本体から離すと同時に、ユニークなデザインとしたもの、或いは、国際公開 WO 95/27928 号公報には、腕時計の時計ケースの側部にアンテナを取り付けた構成の腕時計が開示されている。

更に、ヨーロッパ特許公開第 0382130 号公報で開示されている様に、ケース上面にアンテナを例えばリング状に配置したものもある。

然しながら、バンドにアンテナを配置した従来の構成では、バンドにアンテナが内蔵されているため電子機器本体との導通をとらなければならない、両者の接合部に十分な柔軟性を持たせることが出来ない。

更に、電波を妨げる金属製バンドは採用できず、ゴムバンド等接続引用の時計バンドを使用しなければならない、材質及びデザインの点で制約がある。

又、腕時計の上面あるいはその側面にアンテナを配置した構成のものは、ア

アンテナを時計本体の金属部から離すために、時計全体の厚さ或いは大きさが増してしまったりデザイン上の制約を受けるといった問題がある。

更に、ケース上面にアンテナをリング状に配置したヨーロッパ特許公開第 0382130 号公報のものにあつては、リングの内部に金属が存在すると受信を行えなくなるため、実用上はアンテナを時計と別体にしなければならないと言う問題もあった。

更に、特開平 11-64547 号公報には、コイルを回路基板の周縁部に設けた凹陷部に配置すると同時にコアを当該回路基板の円周方向にそって湾曲状に配置した腕時計が開示されているが、製造工程が複雑となる他、製造過程の組み立て操作も煩雑となるという問題がある。

一方、特開 2001-33571 号公報或いは、特開 2001-30524 号公報等には、当該腕時計の風防及び裏蓋部に、ガラス或いはセラミック等の非金属材料で構成し、その中間部には、従来どおりの金属材料を使用して、アンテナに十分な電波が到達する様に構成した腕時計が示されている。

一方、特開 2001-208875 号公報には、腕時計用の識別タグに関する技術が開示されているものであつて、その基本的な技術構成は、スキー場等に於けるリフトの搭乗に際して、ユーザーの持つ腕時計内に識別用タグを設けると共に、リフト搭乗ゲートに設けられている識別手段との間で情報の交換を行って正規の搭乗者であるか否かを識別するシステムが開示されている。

然しながら、当該公報の技術構成の基本的な技術思想は、当該識別手段から強力な高周波の電波が発信され、これに当該識別タグを有する腕時計を近接させる事によって、当該腕時計内の IC 回路が活性化されて当該識別タグ情報が当該識別手段によって読み出される様に構成されている。

つまり、当該公報では、時計内に設けられたアンテナにより当該高周波電波が受信されると当該時計内の IC 回路で共振が起こりその結果当該 IC 回路が起電力を受けて活性化され、当該時計内の識別タグ情報が読み出されて、当該識別手段に無線で報知されるという構成となっている。

従つて、当該公報では、時計が金属外装であってもその内部に設けたアンテナが作動して上記した情報の交換が行われる事を示唆してはいますが、本願と

明らかに異なる技術思想は、強力な周波数電波を発信する識別手段を設けること、当該識別タグを有する時計を当該識別手段に近接させる必要があること、当該識別手段から発信される高周波電波を十分に受信出来る様に、当該時計内に設けられるアンテナは、バーアンテナを基本とするもので、然も時計内で出来るだけ薄く且つ大きくする事が必要である事から、薄型扁平状の方形型アンテナを使用する必要がある、本願の様なアンテナ部と金属外装部との特定な関係を規定したものとは明らかに異なるものである。

又、実開昭 5 7 - 1 3 1 0 4 2 号公報には、導体部分を挟んだ C 字状の強磁性体でリング状磁性体バーを使用したアンテナを設けた腕時計に関して記載されてはおりますが、当該公知例はラジオ付き腕時計のアンテナに関するものであり、当該アンテナは、腕時計の外部に配置されるものに過ぎず、本発明の様に、金属外装内部に設けられるものではない事は明らかである。

更に、特開平 6 - 2 1 5 9 4 2 号公報には、インダクタのコアを別部材で構成するという内容の記載が見られますが、その対象はチップインダクタに関するものであり、本発明の様な腕時計のアンテナとは、明らかに技術分野を異にするばかりか、目的及び技術構成も本願とは実質的に異なるものである。

又、特開平 1 1 - 7 4 1 3 8 号公報には、ダストコアを U 字型部材と I 字型部材とを組み合わせ、該 U 字型部材に二次コイルを巻き付けたトランスに関して記載されてはいますが、その対象は高圧トランスを得るというものであり、本発明の様な腕時計のアンテナとは、明らかに技術分野を異にするばかりか、目的及び技術構成も本願とは実質的に異なるものである。

同様に、実開昭 6 1 - 2 0 3 5 1 6 号公報には、コアの突合せ面を磁路垂直方向から傾斜させた構造が開示されてはいますが、その対象はインダクタンス素子を得るというものであり、本発明の様な腕時計のアンテナとは明らかに技術分野を異にするばかりか、目的及び技術構成も本願とは実質的に異なるものである。

又、特開 2 0 0 2 - 1 8 4 6 3 7 号公報には、コイルのコアのギャップをテーパー状にするとか面積を変更するという内容の記載が見られますが、当該公知例は高圧トランスに関するものであり、腕時計のアンテナとは、明らかに技術

分野を異にするばかりか、目的及び技術構成も本願とは実質的に異なるものである。

更に、同公知例には、インダクタのコアを別部材で構成するという内容の記載が見られますが、高圧トランスやチップインダクタに関するものであり、腕時計のアンテナとは、明らかに技術分野を異にするばかりか、目的及び技術構成も本願とは実質的に異なるものである。

即ち、上記した従来例では、受信アンテナの出力は、金属の外装に収納すると極端に低下してしまう事に基づいたものであり、裏蓋部の材質を非金属にする事で出力低下を軽減し、質感の高い金属の側を用いる事を目的としている。

然しながら、上記の従来例では、ガラス或いはセラミックスを使用する為に、時計としての厚みが厚くなるという問題が有った。

従って、従来に於いては、サイズの大きな高感度のアンテナ構造体を使用するか、電波の電界強度が強い地域でしか使用出来なかったりするため、電波時計の利便性を損ねると共にデザインの設計を含めて当該アンテナ構造体の製造コストは必然的に高くなっている。

然も、かかる構成の腕時計に於いては、確かに、アンテナへの電波の到達が確保できるとしても、当該裏蓋には、金属調のメッキを薄く施こしてあたかも金属材料を使用しているかの様な印象をユーザーに与えるものであるが、外観上からは、重量感、或いは質感がなく、高級品としてのイメージが損なわれるという問題があった。

更には、金属の側に受信アンテナを内蔵させている為、アンテナの出力が低下して受信性能が低下している。

その為、従来では、高級感をもつ完全金属外装の電波修正時計は、実現されていないのが現状である。

このような従来技術の問題点を解決するため、本願出願人は、既に特願2002-297095に於いて、金属製の側或いは金属製の蓋部を有する時計容器の内部にアンテナを配置するとQ値が低下してその結果、当該アンテナ構造体からの出力が低下して受信性能が著しく低下するという問題が有る事を突き止め、その問題を解決するためのアンテナを特殊の構造にすることによって、

アンテナ構造体のQ値の低下を極力抑制して、アンテナの受信性能の低下を防止する技術構成を提案した。

然しながら、上記したアンテナの構造を特定化する方法では、当該アンテナ構造体における受信性能の向上には限界があることが判明したので、本願発明者等は、更に鋭意検討を行った結果、当該アンテナ構造体を含む金属外装部の構造或いは特性を特定する事によって、上記の問題が更に改良される事を知得したものである。

更に、本願発明者等は、鋭意検討の結果、従来に於ける、電波を受信するためのアンテナ部の近傍或いは、当該アンテナ部に接触して導電性を持つ金属物体が配置されている場合には、当該電波が当該金属物体に吸収されてしまい、当該アンテナ部まで電波が到達しないので、当該アンテナ部の共振出力が低下するため、例えば、Q値が低下すると考えられていたのに対し、上記した従来に於ける当該問題点の把握が実際には誤りであって、アンテナ部の近傍或いは、当該に接触して導電性を持つ金属物体が存在している場合で有っても、当該アンテナ部は、当該電波が実質的に到達しており、非共振の場合には、外部から当該時計内部に入ろうとする外部電波による磁束の流れは、多少は減衰されるが（例えば3 dB程度）実質的には、障害なく当該アンテナ部に到達すると言う事実が確認できたのである。

問題は、当該アンテナ部が共振する際に、当該アンテナ部の磁心部から出る磁力線（磁束）が、当該金属物体に引き込まれ、そこで渦電流を発生して磁気エネルギーを減衰させる結果、当該アンテナ部からの出力が低下して受信が正常に行われれないという点に問題が有る事が明らかにされたものである。

即ち、前記した、図21に示される従来の電波修正腕時計は、携帯使用する上での電波受信性能について大きな問題はないが、裏蓋12の縁枠22にガラス23が固定されているため、腕時計を落とす等の衝撃を与えるとガラス23が破損するという問題がある。また、裏蓋12は、腕に密接しているので、長期の使用において、汗等によりガラス23が縁枠22から外れたり、腕時計内部のムーブメント（アンテナ1、電波時計受信機2、CPU3、表示駆動部4等）に汗、水、ホコリ等が入り込み、腕時計としての機能を著しく低下させる

恐れもある。

また、裏蓋 1 2 にガラス 2 3 が設けられているので、部品点数が増えると共に組立工数も増え、コストアップをまねくという問題を有していた。また、非金属材料が外装に使用されているため、腕時計としての重厚感に欠け、高級感や外観品質にも問題を有していた。

従って、本発明は、上記従来技術の課題に鑑みなされたもので、通常の金属ケースを使用しても、携帯上、何の支障もなく時刻情報等、所定の情報を含んだ電波を受信することができ、安定した防水品質及び高級感を有する外観品質の向上並びに一般の時計と同様のデザインパリエーションの拡大を図ることが可能な電子機器を提供することにある。

更に、本発明は、上記した従来の問題を解決し、電波の受信性能が良好で、材質上の制約及びデザイン上の制約を受けないアンテナ部を内蔵した金属外装部を持つ電子機器を提供することを目的とするものである。

又、本発明を当該電子機器の具体例の一つである電波修正腕時計に応用した場合に、上記目的に加えて腕時計の厚さが増してかさばるのを防ぐと共に、腕への装着感も良好となる電波修正時計を提供する事を目的とする。

更に、本発明は従来の時計と同様に、チタンやステンレスといった、比較的透磁性の高い金属外装及び金属裏蓋を使用しながらも、高分子樹脂やセラミックスの時計ケースや裏蓋と同様の受信性能を維持し、小型かつ薄型の電波修正時計を提供するものである。

発明の開示

本発明は上記した目的を達成する為、以下に示す様な基本的な技術構成を採用するものである。即ち、本発明に於ける第 1 の態様としては、少なくともアンテナ部、当該アンテナ部により取り込まれた情報を処理する為の情報処理装置及び当該アンテナ部と当該情報処理装置とをその内部に収納することが可能な金属外装部とから構成されている電子機器で有って、当該金属外装部は、当該アンテナ部が当該金属外装部の外部から当該金属外装部を介して磁束を受信し、共振しえる様に構成されており、且つ、当該金属外装部の少なくとも一部の電気抵抗値が当該金属外装部のその他の部分に於ける電気抵抗値と異

なる様に構成されている電子機器であり、又本発明にかかる第2の態様としては、少なくともアンテナ部、当該アンテナ部により取り込まれた情報を処理する為の情報処理装置及び当該アンテナ部と当該情報処理装置とをその内部に収納することが可能な金属外装部とから構成されている電子機器で有って、当該金属外装部は、当該アンテナ部が当該金属外装の外部から当該金属外装を介して磁束を受信し、共振しえる様に構成されており、且つ、当該金属外装部は、胴部（側部）材と裏蓋部材とから構成されると共に、当該胴部（側部）材と裏蓋部材が相互に接合されており、然も、当該胴部（側部）材と裏蓋部材との相互剥離力が、 $10^{-4} \text{ N} \cdot \text{m} \sim 6.0 \text{ N} \cdot \text{m}$ である電子機器である。

又、本発明にかかる第3の態様としては、少なくともアンテナ部、当該アンテナ部により取り込まれた情報を処理する為の情報処理装置及び当該アンテナ部と当該情報処理装置とをその内部に収納することが可能な金属外装部とから構成されている電子機器で有って、当該金属外装部は、当該アンテナ部が当該金属外装部の外部から当該金属外装を介して磁束を受信し、共振しえる様に構成されており、且つ、当該金属外装部は、胴部（側部）材と裏蓋部材とから構成されると共に、当該胴部（側部）材と裏蓋部材が相互にネジ機構を解して接合されており、然も当該胴部（側部）材と裏蓋部材との相互緩みトルクが $0.1 \text{ N} \cdot \text{m} \sim 6.0 \text{ N} \cdot \text{m}$ であり、好ましくは、 $0.2 \text{ N} \cdot \text{m} \sim 3.5 \text{ N} \cdot \text{m}$ である電子機器である。

更に、本発明に係る第4の態様としては、上記した構成に於いて、当該金属外装部を構成する複数の部材の相互接合部の少なくとも一部に、当該金属外装部を構成する金属の電気抵抗値とは異なる電気抵抗値を有する間挿部材が介在されている電子機器であり、又、本発明に係る第5の態様としては、上記した構成に於いて、当該接合部を構成する少なくとも2個の金属製部材の一方の金属製部材に於ける当該接合面の一部を除去し、当該接合部間に間隙部を形成した電子機器である。

又、本発明に係る第6の態様としては、外装ケース、裏蓋が金属で形成され、アンテナは該外装ケース及び該裏蓋、文字板で囲まれた内部に時計ムーブメントと共に配置されており、該アンテナは該文字板と平面的に重なった位置に配置さ

れており、該文字板は概ね非金属の材質で形成されているアンテナ付き電波修正時計である。

図面の簡単な説明

【図面の簡単な説明】

図 1 は、本発明に係る電子機器の一具体例の構成を示す図である。

図 2 は、本発明に係る電子機器の他の具体例の構成を示す断面図である。

図 3 は、本発明に係る電子機器の具体例に於ける一部断面図である。

図 4 (A) は、本発明に係る金属外装部に於ける胴部材と裏蓋部材との接合部面の形状例とアンテナの配置関係を示す図であり、図 4 (B) は、図 4 (A) の一部断面図である。

図 5 (A) は、本発明に係る金属外装部に於ける他の具体例の一部断面図であり、図 5 (B) は、扇形領域の中心角度とアンテナの利得との関係を示すグラフである。

図 6 (A) は、本発明に係る金属外装部に於ける別の具体例の一部断面図であり、図 6 (B) は、扇形領域を説明するための説明図である。

図 7 (A) は、本発明に係る金属外装部に於ける更に他の具体例の一部断面図であり、図 7 (B) は、扇形領域を説明するための説明図である。

図 8 (A) は、本発明に係る金属外装部に於ける扇形領域部に接合部を部分的に残存させる場合の具体例を示す平面図であり、図 8 (B) は、図 8 (A) の構造の効果を説明する実験データを示す図である。

図 9 は、本発明に係るアンテナ構造体の一具体例の構成を示す図である。

図 10 は、アンテナ構造体に於ける L 値と利得との関係を示すグラフである。

図 11 は、アンテナ構造体に於ける巻き線数 (T) と利得との関係を示すグラフである。

図 12 (A) は、アンテナ構造体に於ける巻き線抵抗 (Ω) と利得との関係を示すグラフであり、図 12 (B) はコイルの構成の例を示す図である。

図 13 は、アンテナ構造体に於ける巻き線抵抗 (Ω) と利得との関係を示すグラフである。

図 14 は、本発明に係る電子機器の一具体例である電波利用時計における各

部品の配置構成の一例を示す図である。

図 1 5 (A) 及び図 1 5 (B) は、金属外装部とアンテナ部との位置関係を説明する平面図及び断面図である。

図 1 6 は、本発明に係る電子機器に於ける胴部材厚とアンテナの利得との関係を示すグラフである。

図 1 7 は、本発明に係る電子機器に於ける胴部材とアンテナとの間の距離とアンテナの利得との関係を示すグラフである。

図 1 8 は、本発明に係る電子機器に於ける裏蓋部材厚とアンテナの利得との関係を示すグラフである。

図 1 9 は、本発明に係る電子機器に於ける裏蓋部材とアンテナとの間の距離とアンテナの利得との関係を示すグラフである。

図 2 0 は、本発明に係る電子機器の一具体例としての電波修正時計の構成の概略を説明する図である。

図 2 1 は、従来に於ける電波修正時計の構成の詳細を説明する図である。

図 2 2 は、本発明に係る電子機器の一具体例としての電波修正時計の構成の詳細を説明する図である。

図 2 3 は、トルクとアンテナの利得との関係を示すグラフである。

図 2 4 は、本発明に係る電子機器に於いて、V d d 接点パネと裏蓋部材との接点の有無によるアンテナの特性値の変化を示すデータを示す図である。

図 2 5 は、本発明に係る電子機器に於いて、ムーブメントと裏蓋部材との接点の有無によるアンテナの特性値の変化を示すデータを示す図である。

図 2 6 (A) は、本発明に係る電子機器に於いて、胴部材と裏蓋部材との間に絶縁物を挿入した具体例の構成を示す一部断面図であり、図 2 6 (B) は、絶縁物の挿入有無によるアンテナの特性値の変化を示すデータを示す図である。

図 2 7 は、トルクとアンテナの利得との関係を示すグラフである。

図 2 8 は、本発明に係る電子機器に於ける扇形領域とアンテナとの配置関係を説明する平面図である。

図 2 9 は、本発明に係る電子機器の複数種の具体例に於けるアンテナの特性

値の変化を示すデータを示す図である。

図 30 は、本発明に係る電子機器の他の具体例に於けるアンテナの特性値の変化を示すデータを示す図である。

図 31 は、金属外装部を構成する胴部材と裏蓋部材との接合部に間隙部を設けた場合に於いて、アンテナ部を配置位置による効果に付いて実験した結果を説明する図である。

図 32 は、金属外装部を構成する胴部材と裏蓋部材との接合部に間隙部を設けた場合に於いて、アンテナ部を配置位置と当該間隙部の長さ及び当該扇形領域の中心角度との関係を説明する図である。

図 33 は、金属外装部に有って V d d 接点の影響を無くするための構成例を説明する図である。

図 34 は、金属外装部に有ってムーブメントの影響を無くするための構成例を説明する図である。

図 35 は、従来の電波修正時計の他の具体例の構成の概略を示す断面図である。

図 36 は、従来の電波修正時計の更に別の具体例の構成の概略を示す断面図である。

図 37 は、本発明に於ける電波修正時計の別の具体例の構成の概略を示す断面図である。

図 38 は、本発明に於ける電波修正時計の別の具体例の構成の概略を示す平面図である。

図 39 は、裏蓋部と胴部との接合構造の他の例を示す図である。

図 40 は、裏蓋部と胴部との接合構造の別の例を示す図である。

図 41 は、裏蓋部と胴部との接合構造の更に別の例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明の電子機器は、上記した様な技術構成を採用しているので、従来の時計、携帯電話、無線通信機器等の構造、材質、或いはデザイン等を大幅に変更することなく、簡易な構成を有するアンテナ部を使用して、受信性能が良好で、電子機器そのものの大きさも厚みも従来のものとは相違せず、デザインの自由

度を持ち、質感の高い外装を用いた電子機器が容易に得られるのである。

以下に、本発明に係る当該アンテナ部構造体及び当該アンテナ部構造体を使用した電波修正時計の一具体例の構成を、図面を参照しながら詳細に説明する。

即ち、図 1 は、本発明に係る当該電子機器の一具体例についての構成の概略を示す断面図であり、図中、少なくともアンテナ部 3 2、当該アンテナ部 3 2 により取り込まれた情報を処理する為の情報処理装置 3 3 及び当該アンテナ部 3 2 と当該情報処理装置 3 3 とをその内部に収納することが可能な金属外装部 3 1 とから構成されている電子機器 3 0 で有って、当該金属外装部 3 1 は、当該アンテナ部 3 2 が当該金属外装部 3 1 の外部から当該金属外装部 3 1 を介して磁束を受信し、共振しえる様に構成されており、且つ当該金属外装部 3 1 の少なくとも一部の電気抵抗値が当該金属外装部 3 1 のその他の部分に於ける電気抵抗値と異なる様に構成されている電子機器 3 0 が示されている。

本発明に於ける当該電子機器 3 0 としては、例えば、時計、携帯電話、無線通信機から選択された一つである事が好ましい。

尚、図 1 に於いて、3 4 は、当該電子機器 3 0 の機能の駆動を制御する演算手段、例えばコンピュータであり、又 3 5 は、演算処理された所定の情報を報知或いは表示する為の液晶表示手段或いはスピーカー等である情報表示・報知手段である。

更に、本発明に於いては、当該金属外装部 3 1 は、ステンレス鋼、チタン、チタン合金、金、金合金、銀、銀合金、銅、銅合金、黄銅、アルミニウム、アルミニウム合金、亜鉛、亜鉛合金、マグネシウム、マグネシウム合金及び超硬金属(タングステン-カーバイド及びタantal-カーバイドを含む合金)から選択された一つ或いは複数種の材料で構成されている事が好ましく、更には、当該アンテナ部 3 2 が共振している状況において、当該金属外装部 3 1 に発生する渦電流の発生を抑制しうる様な構成を有するものである事が必要である。

つまり、前記した様に、本発明の技術思想の基本を構成するものは、従来において、金属外装部 3 1 内に設けられているアンテナ部 3 2 の受信性能が低下する原因が、当該アンテナ部が共振する際に、当該アンテナ部の磁心部から出る磁力線(磁束)が、当該金属物体に引き込まれ、そこで渦電流を発生して磁

気エネルギーを減衰させる結果、当該アンテナ部からの出力が低下して受信が正常に行われれないという点に有る事が明らかになったことから、当該アンテナ部 3 2 が共振する際に、当該金属外装部 3 1 に於いて出来るだけ渦電流が発生しない様な構成を当該電子機器 3 0 の金属外装部 3 1 内に導入する事が必要であると言う点にある。

従って、本発明の上記技術思想を実現する一つの現実的な構造として、当該アンテナ部 3 2 が共振する際に、当該アンテナ部 3 2 から当該金属外装部 3 1 へ流れ込む磁束の量を減少させる様な構成を導入することであり、その一具体例として、当該金属外装部 3 1 の少なくとも一部に、その部分の電気抵抗値が当該金属外装部 3 1 のその他の部分に於ける電気抵抗値と異なる様に構成するものである。

より具体的には、当該金属外装部の一部の電気抵抗値は、当該金属外装部の大部分を構成する他の部分の電気抵抗値よりも大きくなる様に設定する事が望ましい。

又、本発明に於ける当該金属外装部 3 1 は、一体もので有っても良く、好ましくは、少なくとも 2 つの金属製部材が接合して形成されているものである。

後者の場合には、当該金属外装部 3 1 は、例えば、胴或いは側部材 4 5 と裏蓋部材 4 1 とから構成されている事が望ましく、その場合には、当該胴部（側部）材 4 5 と裏蓋部材 4 1 が所定の部位に於いて相互に接合され、固着若しくは着脱自在に構成されている事が好ましい。

一方、本発明に於ける当該金属外装部 3 1 に於いては、当該金属外装部 3 1 が、胴部（側部）材 4 5 と裏蓋部材 4 1 とが一体的に構成されている場合に於いて、当該胴部材或いは側部材 4 5 が、必要に応じて 2 個或いはそれ以上の複数の副胴体部材 4 5 1 及び 4 5 2 で構成されている事も望ましく、それぞれの副胴体部材 4 5 1 及び 4 5 2 が相互に接合されている様に構成されているもので有っても良い。

同様に、本発明に於いては、当該金属外装部 3 1 は、胴部（側部）材 4 5 と裏蓋部材 4 1 とが一体的に構成されており、且つ当該胴部材 4 5 が内胴部材と外胴部材とから構成されている場合もあり、その場合には、当該内胴部材と外

胴部材とが相互に接合されているもので有っても良い。

即ち、本発明に於ける当該電子機器 30 に於ける金属外装部 31 の接合部 39 とは、上記した接合部 39 に限定されるものではなく、当該金属外装部 31 の胴部材或いは側部材 45 に於いて、リューズ、操作ボタン、操作ピン 46 等、当該胴部材或いは側部材 45 を貫通して配置されている各操作処理機構 33、34 と当該胴部材或いは側部材 45 の貫通孔部 48 の内面との接合部分も本発明に於ける接合部 39 に含まれる。

尚、図 1 中、47 は、例えばスイッチ回路である。

即ち、当該胴部材 45 の一部に、ロッド、パイプ、ガラス、ベゼル、内レジ或いは見返しから選択された少なくとも一つの挿入部材或いは当接部材が設けられている場合には、それらと当該金属外装部 31 の当該胴部材或いは側部材 45 との接合面も含めて、上記した全ての接合部が本発明に於ける電氣的抵抗値を変化させる候補部位である。

具体的には、例えば、当該金属外装部 31 を構成する複数の部材の内、一方の部材を構成する金属の電気抵抗値が他方の部材を構成する金属の電気抵抗値とは異なる様に構成されているものであり、例えば、望ましい接合部 39 の一つである、当該胴部材 45 と当該裏蓋部材 41 との接合部 39 に於いて、当該胴部材 45 の電気抵抗値が当該裏蓋部材 41 の電気抵抗値と異なる様に構成するものであり、例えば、当該裏蓋部材 41 の電気抵抗値が当該胴部材 45 の電気抵抗値よりも大きくなるように構成することが可能となる。

その場合には、それぞれの部材を構成する金属の材質を相違させる事も可能である。

一方、本発明に於ける別の具体例としては、当該金属外装部 31 を構成する複数の部材に於ける相互接合部 39 の電気抵抗値が、当該金属外装部 31 を構成する金属の電気抵抗値とは異なる様に構成されているものであっても良い。

係る具体例に於いては、当該接合部 39 には、例えば、適宜の間隔を有する間隙部或いは空間部を設けるもので有ってもよく、或いは、当該金属外装部 31 を構成する金属部材の持つ電気抵抗値よりも大なる電気抵抗値を有する材料で形成されたフィルム、板状体、接着剤等の部材からなる間挿部材 49 が挿

入された構成を有しているもので有っても良い。

本発明に於ける当該電子機器 30 に於ける当該金属外装部 31 での接合部 39 の形成方法は、当該 2 つの金属部材を適宜の方法で接合するものであって、その具体的方法は特定されるものではないが、例えば、ネジ式、内ネジ式、スナップ方式、溶接方式、ロウ付け方式、カシメ方式、バイヨネット方式、固相拡散接合方式等から選択された一つ或いは複数種の方式が使用される。

本発明に於ける当該接合部 39 の形成方法としては、更にパッキン固定方式を採用する事も可能であり、その具体例としては、図 39 に示されているような、一般に G N - 4 と称されるパッキン固定方式を使用することが可能である。

即ち、G N - 4 式パッキン固定方式は、従来では、時計を含む電子機器に於ける風防ガラスと胴部との固定方式として利用されているが、本発明では、裏蓋と胴との固定方式とするものである。

当該 G N - 4 パッキン固定方式は、高気圧防水を得るための部材間の固定方法として知られており、具体的には胴部 392 と一般的にはガラスからなる裏蓋部 393 との間にテフロンのような高弾性部材 391 を介在させて、当該高弾性部材 391 を当該胴部 392 と当該裏蓋部 393 との側面同士で圧縮して防水性及び当該裏蓋部 393 の固定力を高めるものであり、当該胴部 392 と裏蓋部 393 とテフロンのような高弾性部材からなるパッキンの寸法精度と面品質が要求されるものである。

そして、勿論本発明に於いても、裏蓋部 393 をガラスで構成する事も可能であるが、特に本発明に於いては、当該裏蓋部 393 もガラスではなく、胴部 392 と共に金属材料で構成されるものである事が好ましい。

更に、本発明に於いては、当該パッキン固定方式の別の具体例として、図 40 に示す様な G N - 7 パッキン固定方式を使用する事も可能である。

G N - 7 パッキン固定方式も基本的には、G N - 4 パッキン固定方式と同様に主に高級な時計に使用され、薄型で高圧の防水構造を提供するものである。

具体的には、G N - 4 パッキン固定方式と同様に、胴部 402 と一般的にはガラスからなる裏蓋部 403 との間にテフロンのような高弾性部材 401 を介在させて、当該高弾性部材 401 を当該胴部 402 と当該裏蓋部 403 との側

面同士で圧縮して防水性及び当該裏蓋部 403 の固定力を高めるものである。

当該 GN-4 パッキン固定方式と当該 GN-7 パッキン固定方式との相違は、図 40 に示す様に、当該 GN-7 パッキン固定方式に有っては、当該胴部 402 と当該裏蓋部 403 との接合部の端部表面部に、当該胴部 402 と当該裏蓋部 403 との間の溝部を遮蔽する溝遮蔽部 404 が設けられているものであり、当該胴部 402 と当該裏蓋部 403 との間の間隙部に配設された当該高弾性部材 401 からなるパッキン材を当該裏蓋部 403 を圧入する事によって、当該裏蓋部 403 の端部に設けられた斜面 405 と当該溝遮蔽部 404 との間から押し出す様にした構造である。

係る具体例であっても、本発明に於いては裏蓋部 403 として金属材料を使用する事が望ましい。

更に、本発明に於いては、当該接合部 39 の更に別の形成方法として図 41 に示される様な、ダボ喰い付き固定方式を採用する事も可能であり、その具体例としては、図 41 に示されているような、裏蓋部 413 に複数個のダボ部 410 を設け、当該ダボ部 410 の突起部 415 を胴部 412 に設けられている溝部 414 にはめ込ませて、胴部 412 と裏蓋部 413 とを適宜のパッキン 411 を介して固定するものである。

図 41 は、内ダボ喰い付き固定方式を示したものであるが、同様に内ダボ喰い付き固定方式とは逆の構造からなる外ダボ喰い付き固定方式を使用する事も可能である。

又、本発明に於いては、当該接合部 39 は、当該アンテナ部 32 に出来るだけ近接して設けられる事が望ましく、逆に言うならば、当該アンテナ部 32 を当該接合部 39 の近傍に配置する事が望ましい。

又、本発明に於いては、上記した特性を有する接合部 39 を当該金属外装部 31 内に少なくとも一箇所配置するものであるが、当該接合部 39 を複数個設けたものであってもよく、更には、当該接合部 39 を所定の幅、所定の長さ、所定の面積を持つ様に配置する事も望ましい。

次に、本発明を当該電子機器 30 の一具体例である電波修正時計 30 に適用した場合の構成例の概略断面図を図 2 に示す。

即ち、図 2 に於いては、金属外装部 3 1 は、胴部材 4 5 と裏蓋部材 4 1 とから構成されているものであって、当該胴部材 4 5 は、略筒状をなし、その図 2 中、上方の開口部の内周縁にある段部 3 7 a にパッキン 4 6 を介して風防ガラス 4 3 が取り付けられ、図 2 中、下方の開口部に裏蓋部材 4 1 が圧入、螺合、ネジ等の手段により当該胴部材 4 5 の周縁部と当該裏蓋部材 4 1 の周縁部との間で相互に接合されて所定の接合部 3 9 が形成されている。

尚、図 2 に示す裏蓋部材 4 1 はネジ式にて胴部材 4 5 に取り付けられており、その立ち上がり部 5 0 と胴部材 4 5 の内側面 3 7 c との間にパッキン 4 4 が挟み込まれている。

また、胴部材 4 5 の中には、前述した図 2 0 及び図 2 1 に示す電波時計受信機 2、CPU 3、及び表示駆動部 4 等を備えたムーブメント 4 2 が収められている。

ムーブメント 4 2 の図 2 中の上方には、時刻表示部である文字板 3 5 と指針 3 6 が設けられている。このムーブメント 4 2 は、金属外装部 3 1 の段部 3 7 a を形成する内方突出部 3 7 b の図中下面に文字板 3 5 が当接することにより位置決めされ、裏蓋部材 4 1 の立ち上がり部 5 0 の上面に配設された胴部材 4 5 との間に挟み込まれることで固定されている。

また、このムーブメント 4 2 と裏蓋部材 4 1 との間には所定の空間 5 1 が設けられており、その空間 5 1 の中にアンテナ部 3 2 が配置されている。このアンテナ部 3 2 は、棒状の磁芯材 3 8 と、この磁芯材 3 8 に巻回されたコイル 4 0 とから構成されており、ムーブメント 4 2 の下面に固定されている。

本実施例においては、胴部材 4 5 と裏蓋部材 4 1 が共にチタンからなるものを用いている。また、本発明に於ける当該具体例に於いては、当該胴部材 4 5 の厚みを $1600\mu\text{m}$ に設定し、アンテナ部 3 2 から当該胴部材 4 5 の内面までの距離を $2000\mu\text{m}$ に設定している。また、裏蓋部材 4 1 の裏蓋部材厚みを $800\mu\text{m}$ に設定し、アンテナ部 3 2 から当該裏蓋部材 4 1 の内面までの距離を $3000\mu\text{m}$ に設定している。

上記構成からなる電波修正時計においては、アンテナ部 3 2 が受信した標準電波に基づいて、ムーブメント 4 2 内の CPU (図示せず) が、表示駆動部 (図

示せず)を動作させて、指針36を常に修正するように駆動する。このときに、本具体例では、胴部材45及び裏蓋部材41が金属で形成されているが、胴部材厚、裏蓋部材厚、アンテナと胴部材及び裏蓋部材との距離を、それぞれ受信感度を最良にする実験で予め定められた望ましい値に設定しているので、アンテナ近傍での共振現象の乱れを低減し、受信感度を向上させている。

尚、当該具体例に於ける当該金属外装部31の裏蓋部材41の内面あるいは当該胴部材45の内面に、金、金合金、銀、銀合金、銅、銅合金、黄銅、アルミニウム、アルミニウム合金、亜鉛、亜鉛合金、マグネシウム、マグネシウム合金のような、電気抵抗率が $7.0 \mu\Omega \cdot \text{cm}$ 以下である非磁性部材を取り付けると、利得が2～3dB程度向上することが可能である。

以下に、本発明に於ける当該接合部39に間挿部材49を介在させる場合に付いて詳述する。

即ち、本発明に於ける当該電子機器30に於ける一具体例に於いては、当該金属外装部31を構成する複数の部材、例えば、当該胴部材45と当該裏蓋部材41との間の相互接合部39の少なくとも一部、例えば、当該アンテナ部32に最も近接した部位に形成される当該接合部39に、当該金属外装部31を構成する金属の電気抵抗値とは異なる電気抵抗値を有する間挿部材49を介在させるものである。

この場合には、当該金属外装部31を構成する複数の部材、例えば、当該胴部材45と当該裏蓋部材41の双方を構成する金属材料が共に同一である場合が望ましいが、異なる場合であっても構わない。

そして、係る具体例に於いては、当該接合部39の間に挿入される当該間挿部材49を構成する材料の電気抵抗値が、当該金属外装部31を構成している全ての金属部材の持つ電気抵抗値よりも高くなる様に選択される事が望ましい。

当該間挿部材49の材質は特に限定されないが、実質的に絶縁性のある物質で構成されている事が望ましい。

当該接合部39は、図2及び図3に示す様に、何れも同じ部位の接合部39に於いて、パッキング部材44を介して絶縁物である当該間挿部材49を介在

させた構造のものであっても良い。

又、本発明に於ける当該具体例の接合部 3 9 の配置位置を平面的に見ると、当該胴部材 4 5 と当該裏蓋部材 4 1 との相互接合部 3 9 は、通常円形或いは楕円径若しくは角型に形成されるので、当該接合部 3 9 の全周に沿って当該間挿部材 4 9 が配置されている事が望ましい。

勿論、本発明に於いては、当該電子機器 3 0 の防水性が確保される構造を有している場合には、当該間挿部材 4 9 は、当該接合部 3 9 の周縁の一部、例えば、当該アンテナ部 3 2 の配置位置に近接した部位のみに設ける事も可能である。

従って、本発明に於ける当該間挿部材 4 9 は、当該接合部 3 9 の間に固定されて配置されているものである。

又、本発明に於ける当該間挿部材 4 9 の介在部位は、上記具体例に限るものではなく、前記した様に、全ての接合部 3 9 に於いて実現可能であり、例えば、当該胴部材 4 5 とベゼル部との嵌合部に形成されている接合部や、上胴と下胴、或いは、内胴と外胴との接合部等にも当該間挿部材 4 9 を配置させる事が出来る。

本発明に於いて使用される当該間挿部材 4 9 は、当該金属外装部 3 1 を構成する一つ或いは複数の部材の何れとは別体に形成された部材である事が望ましく、例えば、合成樹脂、ゴム（有機物）からなるフィルム状或いは膜状のものであってもよく、或いは酸化物等の絶縁物或いは酸化膜を有する薄膜部材、更にはインキ、塗料、接着剤、ペーストを使用することも可能である。

更に、本発明に於いて使用される当該間挿部材 4 9 は、当該金属外装部 3 1 を構成する一つ或いは複数の部材の少なくとも一方の部材であって、少なくとも当該接合部 3 9 に当接する当該部材に形成された膜体であってても良い。

即ち、当該膜体は、当該金属外装部 3 1 を構成する一つ或いは少なくとも一部の部材に適宜の表面処理及び／又は硬化処理を施して形成されたものであっても良い。

当該表面処理は、例えば、湿式メッキ方式、乾式メッキ方式及び熱処理から選択された一つの方式であってても良い。

本発明に於いて使用される当該間挿部材の電気抵抗値は、当該金属外装部材を構成する複数の部材の電気抵抗値よりも大きい事が望ましい。

上記した本発明による効果を説明するならば、前記した様に従来の構造に於いては、図4(A)に示す通り、電子機器30の金属外装部31が円形をしているとして、当該金属外装部31は図4(B)に示す様に胴部材45と裏蓋部材41とで構成され、その両者がネジ部52で相互に嵌合固定されており、従って、当該ネジ部52の相互嵌合面S1と当該胴部材45と裏蓋部材41との接合面S2で本発明に於ける接合部39が形成されている。

従って、当該胴部材45と裏蓋部材41との接合面S2により形成されている当該接合部39は、図4(A)に示す様に円環状に形成されており、当該アンテナ部32が当該接合部39の一部に近接して配置されている例を考えると、図4(B)に示す様に、当該アンテナ部32が共振している状態では、当該アンテナ部32の磁心部38の両端から発生する磁束による渦電流54が矢印A、B、C₀の様に発生し、渦が発生する事になるが、図3では、一部ゴムパッキン44を介して相互に当接している当該裏蓋部材41と当該胴部材45との間に絶縁部材からなる間挿部材49を介在させているので、図4(B)に示す渦電流C₀がなくなるので、渦電流の総合的量が低減され、エネルギーの損失は低減される事になる。

次に、本発明に於ける当該電子機器30に於ける他の具体例に於いては、当該金属外装部31を構成する複数の部材、例えば、当該胴部材45と当該裏蓋部材41との間の相互接合部39の少なくとも一部、例えば、当該アンテナ部32に最も近接した部位に形成される当該接合部39の少なくとも一部に、非接合部が形成されている構成を採用するものである。

つまり、本具体例に於いては、当接合部39に当該金属外装部31を構成する金属材料の持つ電気抵抗値よりも高い電気抵抗値を持たせるために、上記した間挿部材49の代わりに、空気を介在させる間隙部55を形成するものである。

本発明に於ける当該具体例に於いて、当該間隙部55は、当該接合部39を構成する少なくとも2個の金属製部材の少なくとも一方の金属製部材に於け

る当該接合面の一部を除去し、当該接合部 3 9 間に間隙部 5 5 を形成したものである。

本発明に於ける当該間隙部 5 5 は、当該接合部 3 9 を形成している対向する 2 種の金属部材の接合面の内、一方の側の接合面を適宜の幅或いは長さ或いは厚みだけ削除して非接触状態部を形成するものである。

或いは、上記した具体例に於ける当該間挿部材 4 9 の一部を削除して間隙部 5 5 を形成したものであっても良い。

本発明に於ける当該具体例で使用される当該間隙部 5 5 の高さは、或いは間隙幅は、例えば 0.1 乃至 1000 μm であることが望ましく、更に好ましくは、60 乃至 160 μm である。

当該間隙部 5 5 は、例えば、図 6 (A) に示す様に、当該金属外装部 3 1 を構成する当該裏蓋部材 4 1 と当該胴部材 4 5 との接触部 3 9 の一部を削除して形成するもので有って、図 6 (A) の具体例では、裏蓋部材 4 1 のみを一部除去して間隙部 5 5 を形成したものであり、その平面図である図 6 (B) に示す様に、当該間隙部 5 5 は、環状に形成されている当該接合部 3 9 の接合面の一部 5 7 に当該接合部 3 9 の非接触部を形成したものである。

図 6 に示す様に、当該間隙部 5 5 は、当該アンテナ部 3 2 の近傍に設けられる事が望ましい。

又、本発明に於ける別の具体例に於いては、当該金属外装部 3 1 に於いて、当該金属外装部 3 1 を構成する例えば、当該胴部（側部）材 4 5 と裏蓋部材 4 1 とが図 4 (B) に示す様に、ネジ機構 5 2 により相互に接合され、当該相互のネジ面が接合部 3 9 を形成している場合には、当該ネジ機構 5 2 の一部を削除して間隙部 5 5 を形成しているもので有ってもよい。

つまり、図 7 (A) に示す様に、当該ネジ機構で構成されている接合部 3 9 の少なくとも一方のネジ機構 5 2 の一部のネジ機構部を削除して間隙部 5 5 を形成するものであっても良い。

又、本具体例に於いては、図 7 (B) に示す様に、当該間隙部 5 5 は、当該アンテナ部 3 2 の近傍に設けられる事が望ましい。

即ち、図 7 (A) の具体例では、当該胴部材 4 5 のネジ機構 5 2 の一部が切

り取られてそれと係合していた当該裏蓋部材 4 1 側のネジ機構と当該胴部材 4 5 の側面との間に間隙部 5 5 が形成されている構成が示されている。

その平面的な形状は図 7 (B) に示す様に、当該間隙部 5 5 は、ネジ機構による接合面が環状に形成されている当該接合部 3 9 の接合面の一部 5 6 に当該胴部材 4 5 のネジ機構 5 2 の一部を切り取って当該接合部 3 9 の非接触部を形成したものである。

又、図 7 の具体例に於いては、図示されてはいないが、上記した図 3 に示す間挿部材 4 9 とパッキング部材 4 4 とを組み合わせたものと間隙部 5 5 とを同時に併用した構成にしてもよい。

尚、上記した間隙部 5 5 を使用する具体例に於いては、当該間隙部 5 5 の空間部が空気で充満されるので絶縁効果を発揮する事が可能であり、当該接合部 3 9 間に間挿部材 4 9 を挿入した場合と同等の効果を発揮しえるのである。

又、本具体例に於いては、当該間隙部 5 5 の内部空間に上記した絶縁物を挿入する事も可能である。

当該間隙部 5 5 は、図 7 に示す様な部位に限定される事は無く、前記した様に、当該金属外装部 3 1 に形成される少なくとも 2 個の金属材料部材が何らかの形で接合している部位の何れかにも適用出来るものである事は言うまでも無い。

かかる事実を立証するため図 3 1 に示す実験結果を提示しておく。

図 3 1 の実験では、環状に形成されている当該金属外装部 3 1 に於ける当該裏蓋部材 4 1 と当該胴部材 4 5 との接合部 3 9 に間隙部 5 5 が形成されていない場合(実験 1 : c u t 無し)に於けるアンテナ特性値を測定すると共に、当該接合部 3 9 に於けるアンテナ部近傍に当該間隙部 5 5 を設けた場合(実験 2)及び当該接合部 3 9 に於けるアンテナ部と反対側の部分に当該間隙部 5 5 を設けた場合(実験 3)のそれぞれに関して周波数をそれぞれ 2 種類ずつ選択してアンテナ特性値を測定した。

図 3 1 の実験結果から判断すると、当該間隙部 5 5 が設けられる位置によってアンテナの特性に大きな差異がないが利得に関しては、いずれもカット無し、つまり間隙部 5 5 が無い構造のものに比べて効果がある事が理解される。

次に、上記した本発明に於ける電子機器 30 の当該金属外装部 31 に配置される当該間挿部材 49 或いは当該間隙部 55 若しくはその双方の配置位置と当該金属外装部 31 内に配置される当該アンテナ部 32 との位置関係の具体例を詳細に説明する。

先ず、本発明に於いて使用される当該アンテナ部 32 の構造としては特に限定されるものではないが、好ましくは、図 1 から図 7 に示す様に、当該アンテナ部は、当該金属外装部 31 の最大径部長よりも短い最大長手方向長を有する直線状或いは湾曲状の棒状体からなるコイルが巻かれた磁心を有しているものである事が望ましい。

勿論、本発明に於いては、当該磁心は、環状或いは、閉鎖ループ状に形成されているものであっても良く、例えば、図 14 に示す様な構成を有するアンテナ部 32 を使用することも可能である。

そして、本発明に於いては、上記した様に、図 4 乃至図 7 に示す通り、当該アンテナ部 32 は、当該金属外装部 31 の外周縁部近傍、具体的には、上記接合部 39 の近傍部に配置されている事が好ましい。

一方、当該アンテナ部 32 を当該金属外装部の内部に配置する場合には、基本的には、当該アンテナ部 32 を当該金属外装部に於ける外周縁部 39 の近傍のいずれかの部位に配置されるものであれば良い。

一方、本発明に於ける目的を最大限に発揮する為には、上記各具体例で説明した通り、当該アンテナ部 32 が、当該間挿部材 49 若しくは当該間隙部 55 が配置されている部位の近傍に配置されている事が望ましい。

より具体的には、当該金属外装部 31 の当該間挿部材 49 若しくは当該間隙部 55 は、所定の長さを有する当該アンテナ部 32 の磁心部の両端部と当該金属外装部 31 の中心部とで形成される扇形領域 57 内に包含される当該接合部分 56 に図 6 に示す様に連続的或いは図 8 (A) の 60 に示す様に間歇的に形成されているもので有って、当該アンテナ部 32 は係る当該間挿部材 49 若しくは当該間隙部 55 が配置されている部位に近接して設けるものである。

本発明に於ける当該扇形領域 57 の長さは、当該アンテナ部 32 の磁心長 A と当該アンテナ部 32 の配置位置により決定されるものであり、従って、当該

アンテナ部 3 2 の配置位置は、当該アンテナ部 3 2 の磁心長 A と当該接合部 3 9 の角度の比率 (B/A) で表される範囲内に配設することが望ましい。

図 3 2 (A) には、当該アンテナ部 3 2 が当該金属外装部 3 1 の内部に配置されている例が示されており、又、図 3 2 (B) には、所定の長さ A を有する当該アンテナ部 3 2 を当該金属外装部 3 1 の中心部から当該間隙部 5 5 の方向に沿って移動させた場合の当該間隙部 5 5 の長さ、つまり当該扇形領域 5 7 の長さ B 及びその際の角度との関係を示した図であり、又図 3 2 (C) は、当該扇形領域 5 7 の長さ B の当該アンテナ部 3 2 の長さ A に対する比率の一例が示されている。

つまり、当該扇形領域内に接点を設けない場合の当該扇形領域内の中心角度範囲が $30 \sim 180$ 度である事が望ましい場合には、当該角度の比率 (B/A) は $0.64 \sim 2.5$ である事が必要であり、同じ条件に於いて当該扇形領域の中心角度範囲が $50 \sim 120$ 度である事が望ましい場合には、当該角度の比率 (B/A) は $1.05 \sim 2.16$ である事が必要である事が理解される。

更には、当該扇形領域内の中心角度が 10 度以下の範囲で当該扇形領域内に接点を設けない場合は、当該角度の比率 (B/A) は 0.21 以下である事が必要である事が理解される。

従って、図 3 2 (C) のデータと図 5 (B) に示す好ましい角度範囲の情報とを総合して、所定の長さを持つアンテナ部 3 2 の好ましい配置位置を推測する事が可能となる。

本発明に於ける当該扇形領域 5 7 の角度範囲は、 30 から 180 度、好ましくは $50 \sim 120$ 度、より好ましくは $60 \sim 90$ 度である事が望ましい。

此处で、本願発明者等は本発明に於ける当該扇形領域 5 7 の中心角度の好ましい範囲を検討する為に、図 5 (A) に示す様な本発明の具体例を作成し、且つ図 6 (A) に示す様なネジ山部分を切除する扇形領域 5 7 の中心角度 (θ) を変化させた場合のアンテナ利得 (dB) の変化状況を測定し、その結果を図 5 (B) に示した。

図 5 (B) のグラフから明らかな通り、当該ネジ部分に於ける当該接合部 3 9 の切除領域の角度が増加するにつれて当該アンテナ部 3 2 の利得 (dB) も

増加しており、従って、検査した角度範囲に於いて本発明の効果が得られる事が理解出来るが、好ましくは30～90度、より好ましくは60～90度である事が望ましい事が理解される。

又、図8(A)に示された本発明の一具体例に於いては、上記した扇形領域57の一部に、例えば、当該扇形領域57の中央線から左右に5度ずつ10度の角度範囲内に当該ネジ山部を切除せずに当該ネジ山部を残存させるか、或いは、当該間挿部材49を挿入しないで当該接合部39を残した状態にした場合の当該アンテナ部32の特性と当該120度の中心角度内の接合部39を全て除去した場合とを従来の構造、つまり全ての接合部に切除部を設けないか或いは間挿部材49を挿入しない場合と比較して見ると、後者の構成に於いては、従来の構成に比べて、かなりの効果があるが、前者の構成では、従来の構成に比べて、多少の効果があるが後者の構成に比べてその効果は少ないといえるが、実用的な効果はある。

本発明に於いては、上記した扇形領域57と対応しない位置に当該アンテナ部32を配置しても良い事は上記説明した通りである。

次に、本発明に於いて使用される当該アンテナ部32の好ましい構成に付いて以下に説明する。

即ち、本発明に於いて使用されるアンテナ部32としては、基本的にはバーアンテナであって、当該アンテナのL値が、1600mH以下である特性を有するか、或いは当該アンテナの巻き線抵抗が、1KΩ以下であるアンテナ部である事が望ましく、更には、当該アンテナの巻き線数が、1000回以上であるアンテナ部である事が望ましい。

以下に、本発明に係る当該アンテナ構造体の好ましい具体例の構成を図面を参照しながら詳細に説明する。

即ち、図9は、本発明に係るアンテナ部32の一具体例を示す模式平面図であって、図中、少なくとも側部44及び裏蓋部41の双方が金属で構成されている時計内部に配置される電波を受信出来るアンテナ部32が示されている。

处で、上記した従来例では、アンテナ部を金属製の側或いは蓋等の金属製外装部内に挿入配置させた場合、当該アンテナ部により発生する共振現象(磁力

→電力→磁力→・・・)が金属外装によって阻害されてしまう為、つまり具体的には、当該共振現象によって発生する磁力が金属部に吸い寄せられ、渦流現象を起こし、磁力の殆どが消費されてしまうという結果(鉄損の影響による)、当該アンテナ部の利得及びQ値が大幅に減少してしまい、金属外装内にアンテナ部を配置させた電波修正時計が実用化に問題が有った。

一方、一般的にアンテナ部に於いては、巻き線の巻数が増えると利得が向上するが、ある一定の巻数になると巻き線抵抗(銅損)が大きくなり、利得が減衰していく事が判っている。

つまり、アンテナ部の出力は、ファラデーの法則による出力とアンテナ部の共振現象によって発生する出力によって成り立っているので、当該アンテナ部を金属外装内に挿入すると、Q値が大幅に減少するため、利得も大幅に減少している。

換言すれば、通常、金属物体が近傍に存在しない場合には、当該アンテナ部の利得の殆どは上記した共振現象によって得られる利得が殆どであり、アンテナ部の巻き線抵抗(銅損)が増大すると共振現象の妨げになり、利得(Q値)の低下の原因となるため、極端に巻数を増やしたり、巻き線を細めたりする事が出来なかった。

一方、当該アンテナ部を金属外装内に入れた場合、鉄損(金属外装)による影響が大きいため、Q値は大幅に減少し、利得も大幅に減少する。

その為、本願発明者は、従来の考え方を変換し、アンテナ部を金属製の外装内で使用する際には、当該Q値の低下は避け得ないものとの前提に立って、当該アンテナ部の利得を向上させる方法を鋭意検討したものである。

つまり、本発明に於いては、当該アンテナ部を金属外装部内に挿入配置するに際して、従来の様にQ値(共振現象)による増幅率で利得を得るのではなく、ファラデーの法則によって得られる利得を如何に最大限に利用しえるかを追及した結果、知得した技術思想に基づくものである。

上記した技術思想を確認するため、本願発明者らは、先ず、図10に示す様な所定のアンテナ部の持つL値(mH)と当該アンテナ部の利得(dB)との関係を測定する実験を行った。

即ち、図 10 に於いては、所定のアンテナ部を金属外装部に挿入しない状態で、77.5 KHz の電波を受けた際の L 値と利得 (dB) との関係をグラフ A に示し、同一構造のアンテナ部を金属外装部に挿入した状態で、77.5 KHz の電波を受けた際の L 値と利得 (dB) との関係をグラフ B に示した。

尚本実験では、通常の直線状コア部に通常の方法で巻き線を巻き付けたものであり、L 値の変化は、巻き線数の変更、巻き線抵抗の変更等で調整した。

図 10 から判るように、金属外装に挿入されていないアンテナ部に於いては、当該 L 値が増加するに連れて利得は増加するが、当該 L 値が約 10 mH を越えると徐々に飽和するが、金属外装に挿入されているアンテナ部に関しては、上記した様な飽和現象はなく、利得は L 値の増加に比例してリニアに増加する事が判る。

即ち、上記実験結果から、当該アンテナ部を金属外装に入れた場合には、共振現象による利得の低下は顕著であるが、ファラデーの法則による部分の利得の減衰レベルは微小である事を示している。

本発明者等は、更に検討を加えた結果、図 10 の結果から、金属外装部の中で使用されるアンテナ部 32 では、L 値が増加すると直線的に利得が向上することから、巻き線の巻数を多くして L 値を大きくする事が望ましいと判断される。

然しながら、アンテナ部の巻数を増やすと、アンテナ部自体の容量が増加するので、アンテナ部の共振点に関して制約が発生するので上限は、必然的に決る事になる。

そこで、本発明者等は、アンテナ部の巻き線の容量が通常 10 pF 程度と考え、又、使用される周波数帯は、最も低いもので 40 KHz であることから、この容量と上記周波数を基に当該アンテナ部 32 の L 値を式 $f = 1 / 2 \pi \sqrt{LC}$ から求めると約 1584 ~ 1600 mH 程度であり、したがって、L 値が 1600 mH 以下で使用する事が望ましいと判断した。

又、実際には、当該アンテナ部の巻き線容量以外にも実装基板、受信 IC の寄生容量を含めると、当該寄生は約 20 pF と考えられるので係る状況では、当該 L 値は、792 から 800 となると判断されるので、当該 L 値が 800 m

H以下であるアンテナ部32を使用する事が望ましい。

更に、現実的に考えると、使用する周波数帯で、現存する最も高い周波数帯は、77.5 KHz（ドイツ）であり、この周波数帯を使用する事を前提に判断すると、その状況下に於ける当該アンテナ部32の当該L値を上記容量と周波数を基に求めると約211から220 mHとなり、当該L値が220 mH以下であるアンテナ部32を使用する事が望ましい。

尚、本発明に於ける当該アンテナ部32に於ける当該L値の下限値は、約20 mHであることが望ましい。

これは、アンテナ部に求められる最低出力は受信ICの能力によって異なるが、アンテナ部に求められる最低出力を50 dBとすると、図10よりL値の下限は25 mHであり、更にアンテナ部に求められる最低出力を51 dBとすると、図10よりL値の下限は20 mHで、更にアンテナ部に求められる最低出力を52 dBとすると、図10よりL値の下限は15 mHである事が望ましいと考えられる。

上記した本発明で好ましいと判断されたL値の値は、従来に於ける電波修正時計に於けるアンテナ部のL値が、せいぜい2乃至13 mHである事を勘案すると極めて特異な値である事が理解される。

次に、本発明者等は、当該アンテナ部に於ける巻き線の巻線数(T)と利得(dB)との関係を検討し、その結果を図11に示す。

即ち、図11に於いては、図10の実験と同様に、所定のアンテナ部を金属外装部に挿入しない状態で、77.5 KHzの電波を受けた際の当該アンテナ部32の巻き線数(T)と利得(dB)との関係をグラフCに示し、同一構造のアンテナ部を金属外装部に挿入した状態で、77.5 KHzの電波を受けた際の巻き線数(T)と利得(dB)との関係をグラフDに示した。

図11から判るように、金属外装に挿入されていないアンテナ部に於いては、当該巻き線数(T)が増加するに連れて利得は増加するが、当該巻き線数(T)が1000を越えると徐々に飽和するが、金属外装に挿入されているアンテナ部に関しては、上記した様な飽和現象はなく、利得は巻き線数(T)の増加に比例してリニアに増加する事が判る。

従って、本発明に於いては、外装部の側部若しくは蓋部の少なくとも一方が金属である電波修正時計或いは外装部の側部及び蓋部が金属である電波修正時計に於いて、当該アンテナ部 32 の巻き線数 (T) が、1000T 以上とすることが望ましいと判断される。

更に、図 1.1 から理解される様に、当該アンテナ部 32 を金属製の外装部にいれずに単体で使用した場合には、当該巻き線数 (T) が 1500 以上で利得の増加率が飽和しているが金属外装内に当該アンテナ部 32 を配置した場合には、当該巻き線数 (T) が 1500 以上でもリニアに利得が増加することを示していることから、外装部の側部若しくは蓋部の少なくとも一方が金属である電波修正時計に於いては、当該アンテナ部 32 の巻き線数 (T) は 1500 以上であることがより効果的であると判断される。

一方、当該アンテナ部の巻き線数 (T) を増大していくとアンテナ部抵抗値が増加してくるので、当該巻き線数 (T) もその上限には限界がある。

そこで、本願発明者等は、図 12 に示す通り、当該アンテナ部 32 の巻き線抵抗 (Ω) と利得及び当該巻き線抵抗 (Ω) と当該アンテナ部を金属外装部に近接させた場合とさせない場合とに於ける利得差との関係を検討するための実験を行った。

即ち、図 12 に於いては、図 10 の実験と同様に、所定のアンテナ部を金属外装部に挿入しない状態で、77.5 KHz の電波を受けた際の当該アンテナ部 32 の巻き線抵抗 (Ω) と利得 (dB) との関係をグラフ E に示し、同一構造のアンテナ部を金属外装部に挿入した状態で、77.5 KHz の電波を受けた際の巻き線抵抗 (Ω) と利得 (dB) との関係をグラフ F に示した。

又、当該アンテナ部 32 の巻き線抵抗 (Ω) と利得及び当該巻き線抵抗 (Ω) と当該アンテナ部を金属外装部に近接させた場合とさせない場合とに於ける利得差との関係をグラフ G に示した。

図 12 に於ける実験に於いては、当該巻き線抵抗 (Ω) 値の調整は、図 12 (B) に示す様に、抵抗値を適宜組み替えて実施した。

図 12 (A) から理解される様に、金属外装なしの当該アンテナ部 32 単体での使用時でも、又当該アンテナ部 32 を金属外装内に配置した場合の何れに

於いても、当該巻き線抵抗 (Ω) の増大に伴って、利得が低下することが示されている。

そして、上記グラフ E と F との間に於ける利得差を示すグラフ G を見ると、当該巻き線抵抗 (Ω) の値が $1\text{ K}\Omega$ 以上となると、当該アンテナ部 32 を金属外装を使用しない場合と金属外装内部で使用した場合に於ける利得の差の変化がなくなり、利得差が約 3 乃至 4 dB 近辺で一定となる事が理解できる。

これは、従来に於ける、電波を受信するためのアンテナ部の近傍或いは、当該アンテナ部に接触して導電性を持つ金属物体が配置されている場合には、当該電波が当該金属物体に吸収されてしまい、当該アンテナ部まで電波が到達しないので、当該アンテナ部の共振出力が低下するため、例えば、Q 値が低下すると考えられていたのに対し、本願発明者等の鋭意検討の結果、上記した従来に於ける当該問題点の把握が実際には、誤りであって、アンテナ部の近傍或いは、当該に接触して導電性を持つ金属物体が存在している場合で有っても、当該アンテナ部は、当該電波が実質的に到達しており、非共振の場合には、外部から当該時計内部に入ろうとする外部電波による磁束の流れは、多少は減衰されるが（例えば 3 dB 程度）実質的には、障害なく当該アンテナ部に到達すると言う事実が確認できたが、この事実と符合する。

問題は、当該アンテナ部が共振する際に、当該アンテナ部の磁心部から出る磁力線（磁束）が、当該金属物体に引き込まれ、そこで渦電流を発生して磁気エネルギーを減衰させる結果、当該アンテナ部からの出力が低下して受信が正常に行われれないという点に問題が有る事が明らかにされたものである。

上記問題点を更に詳細に説明するならば、例えば、図 4 に於いて、時計 30 の金属外装部 31、つまり裏蓋部材が金属材料で形成されており、電波受信用のアンテナ部 32 が当該金属外装部 31 内に配置されて、電波を受信しようとする場合に、外部から当該時計 30 内部に入ろうとする外部電波による磁束 J の流れは、多少は減衰されるが（例えば 3 dB 程度）実質的には、障害なく当該アンテナ部 32 に到達するが、電波の磁束を受け、当該アンテナ部 32 が共振する際、つまり電気エネルギーと磁気エネルギーとの間で交互にエネルギーの状態変換が実行される間では、当該アンテナ部 32 に於ける磁心 38 の端部

から出力される共振磁束の流れ A、B、C₀が、当該金属材料である金属外装部 31 に引き込まれ、そこで、渦電流が発生して当該共振磁束の流れ 7 のエネルギーを吸収させることになり、その結果、当該アンテナ部 32 からの共振出力が低下すると言う事が判明したものである。

即ち、当該アンテナ部 32 の出力特性値を Q 値で定義すると、当該 Q 値は、当該アンテナ部 32 への入力に対する出力の比率を示すもので、Q 値 = 100 は、入力 1 に対して出力が 100 となる出力特性を有している事を示すものであり、当該 Q 値の値が高い程、アンテナ部として優れていると判断される。

つまり、当該 Q 値は、その値が高い程、アンテナ部としての性能は良いと判断される事になり、換言すれば、エネルギー損失の程度の大小を示す指標でもある。

尚、Q 値の測定方法の一具体例は、例えば、本願出願人が既に出願している特願 2002-264985 号の明細書に記載されている方法を利用する事が可能である。

以上の結果から、巻き線抵抗 (Ω) の値が 1 K Ω 以下であれば、金属外装内で使用するアンテナ部 32 の利得への効果の寄与が当該アンテナ部 32 を金属外装を使用しない場合の利得への効果の寄与よりも大きいと考えられるので、本発明に於ける当該アンテナ部 32 の巻き線抵抗 (Ω) は、1 K Ω 以下であることが望ましい。

一般に、時計の厚さは 10 mm 程度と考えられ、アンテナ部の巻き線の幅を 20 mm、巻き芯厚 1 mm、巻き線の太さを導体径 60 μ m、導線径 65 μ m、巻き線抵抗を 1 K Ω と考えた場合、巻き線の巻ける回数は 25000 T が限界である。

より詳細には、図 10 のデータの巻き線数をそのサンプルの巻き線抵抗値に置き換え、図 12 のデータと合わせた図 13 に示す様に、当該所定のアンテナ部 32 を金属外装部に挿入しない状態で、77.5 KHz の電波を受けた際の当該アンテナ部 32 の巻き線抵抗 (Ω) と利得 (dB) との関係をグラフ H に示し、同一構造のアンテナ部を金属外装部に挿入した状態で、77.5 KHz の電波を受けた際の巻き線抵抗 (Ω) と利得 (dB) との関係をグラフ I に示

した。

かかるグラフH, Iは、実質的に図12のグラフEとグラフF実質的に同じである。

一方、図13に於けるグラフJは、上記と同一構造のアンテナ部であって巻き数(T)を1000~2000Tに変化させた場合で且つそれを金属外装部に挿入した状態で、77.5KHzの電波を受けた際の巻き線抵抗(Ω)と利得(dB)との関係を示したものであり、巻き線抵抗(巻き線数)が上昇すると利得が向上する事を示している。

又、グラフKは、上記グラフJの近似曲線である。

一方、グラフMは、上記したグラフIにより示される、巻き線抵抗(Ω)が増える事によって減少する利得の割合と、巻き線数(T)の増加により巻き線抵抗Jが増加する事によって増加する利得とのバランスを示すグラフである。

図13の当該グラフMから明らかな様に、当該利得の増加と減少とのバランスが、巻き線抵抗(Ω)が396 Ω 近辺より高くなるに連れて飽和している事が理解出来、従って、巻き線抵抗(Ω)が400 Ω 以上となる様な巻き線を実行しても効果は得られない事が判る。

従って、本発明に於ける当該アンテナ部32の巻き線抵抗(Ω)は、400 Ω 以下であることが望ましい。

更に、本発明に於いては、金属外装を使用した場合に於いて、当該アンテナ部32の利得が高く且つ変化の少ない領域で使用する事が最も効率の良い方法である事を考えると、図12のグラフFから理解される様に、当該アンテナ部32の巻き線抵抗(Ω)が100 Ω 以下の状態で使用する事が望ましいと考えられる。

尚、本発明に於ける当該アンテナ部32に於ける当該巻き線抵抗(Ω)の下限値は、約18 Ω であることが望ましい。

つまり、アンテナ部の求められる最低出力を-51dBとすると、図11より巻き線数は1400Tであり、これを一般的な導体径100 μ m、導線径110 μ mの太さの巻き線で巻き線部の幅を20mm、巻き芯厚1mmのアンテナ部に巻いた場合、巻き線抵抗は18 Ω 程度となり、導体径80 μ m、導線径

85 μm の太さの巻き線にした場合、巻き線抵抗は22 Ω 程度となり、導体径65 μm 、導線径70 μm の太さの巻き線にした場合、巻き線抵抗は30 Ω 程度となり、導体径60 μm 、導線径65 μm の太さの巻き線にした場合、巻き線抵抗は38 Ω 程度となり、このあたりが限界であると考えられる。

ちなみに、従来に於ける電波修正時計に於けるアンテナ部の巻き線抵抗(Ω)はせいぜい20 Ω 程度であり、本発明に於ける巻き線抵抗(Ω)は、従来のレベルよりも著しく高い巻き線抵抗(Ω)を使用するものである。

以上の実験結果から、本発明に於いては、金属外装部内にアンテナ部32が配置されている場合には、当該アンテナ部の巻き線抵抗(銅損)が増大してもQ値の低下は微小であり、換言すれば、線径が細くても巻数が同じであれば当該Q値及び利得Gの変化は少ない事になる。

一方、当該アンテナ部32のアンテナ部の利得は、巻き数が増える事によって向上する。

その結果、当該アンテナ部を金属外装内に配置させた場合、巻き線を細くし、且つ巻数を増やす様に設計することによって利得を改善させる事が可能となる。

又、従来に於ける当該アンテナ部32を金属外装部内に挿入しない態様に於いては、巻き線の径が太い場合、例えば、巻き線径が0.1 mm ϕ で低い抵抗値を示す巻き線を使用する方が、細い巻き線径を有する場合、例えば、巻き線径が0.06 mm ϕ で高い抵抗値を示す巻き線を使用する方より良好な利得特性を示すが、本発明に於ける様に、当該アンテナ部32を金属外装部内に配置する場合には、その利得特性における相違は見られない。

従って、本発明に於いては、細い巻き線を使用してアンテナ部32を構成することが望ましく、それによって、より小さい寸法のアンテナ部32を形成することが可能となる。

従って、本発明に於ける当該アンテナ部の他の態様としては、当該巻き線は、0.1 mm ϕ 以下好ましくは0.06 mm ϕ の線径を有している事が好ましい。

上記した本発明にかかるアンテナ部32は、通常の直線形状のアンテナ部コア部に当該巻き線を所定の巻き線数(T)巻き付けた形状を基本とするもので

あるが、当該アンテナ部 3 2 の構成は、これに限定されるものではなく、如何なる形態を持ったアンテナ部でも適用可能であり、特に、本願出願人が先に
出願している特願 2 0 0 2 - 2 9 7 0 9 5 において開示されているアンテナ
部の構成に適用することも可能である。

又、本発明に於ける当該アンテナ部 3 2 と当該金属外装部 3 1 との構成上の
関連性及び双方の配置関係も本発明に於いては重要なファクターである。

従って、以下に本発明に於ける当該アンテナ部 3 2 と当該金属外装部 3 1 と
の構成上の関連性及び双方の配置関係に付いて、好ましい条件を詳細に説明す
る。

即ち、本発明に於ける当該電子機器 3 0 に於いて、当該金属外装部 3 1 の内
部に内蔵されるアンテナ部 3 2 と当該金属外装部 3 1 とは、当該金属外装部の
胴部材厚即ち、胴部材 4 5 の厚み又は当該裏蓋部材 4 1 の厚みである裏蓋部材
厚と、アンテナ部から胴部材 4 5 又は裏蓋部材 4 1 までの距離を、受信感度に
基づいて設定する事が望ましい。

このように胴部材厚又は裏蓋部材厚とアンテナから胴部材 4 5 又は裏蓋部
材 4 1 までの距離を受信感度に基づいて設定すると、金属材料に起因するアン
テナ近傍での共振現象の乱れを低減することができるため、金属外装部 3 1 で
あっても受信感度を向上させることが可能となる。これにより、電波修正時計
であっても胴部材、裏蓋部材、ベゼル等にチタン、ステンレス鋼等を使用する
ことができるようになり、受信感度を低下させることなく、電波時計の機構上
及び外観上の機能を向上させることができる。

また、胴部材 4 5 又は裏蓋部材 4 1 の材質、裏蓋部材の形状、アンテナ部 3
2 と胴部材 4 5 又は裏蓋部材 4 1 との位置関係、非磁性部材の付加等により、
更に受信感度を向上させることもできる。尚、胴部材厚又は裏蓋部材厚とアン
テナから胴部材 4 5 又は裏蓋部材 4 1 までの距離等に関しては、実験による検
証を重ねることで得られた最も効果的な値を求めた。

以下図面に基づいて本発明で使用する当該金属外装部 3 1 と当該アンテ
ナ部 3 2 との構成条件に関して具体的説明する。

はじめに、受信感度と時計ケースとの関係を調べるため、図 1 5 (A) 及び

図 1 5 (B) に示すように、胴部材 4 5 の胴部材厚 $T 1$ 、アンテナ部 3 2 と胴部材 4 5 の内面との距離 $D 1$ 、裏蓋部材 4 1 の裏蓋部材厚 $T 2$ 、アンテナ部 3 2 と当該裏蓋部材 4 1 の内面との距離 $D 2$ をパラメータとして選定し、この 4 つのパラメータとアンテナ部 3 2 が受信した信号のピーク高さである利得との関係をそれぞれ実験から求めた。

尚、以下に示す各実験における胴部材 4 5、アンテナ部 3 2、裏蓋部材 4 1 は、時計を含む電子機器 3 0 として用いることを前提として形成した実験用のものを使用した。

また、胴部材 4 5 と裏蓋部材 4 1 の材質としては、加工性の良さ、耐久性、耐食性、製品としての外観品質の良さ、価格等を考慮してステンレス鋼、チタン、チタン合金、金、金合金、銀、銀合金、銅、銅合金、黄銅、アルミニウム、アルミニウム合金、亜鉛、亜鉛合金、マグネシウム、マグネシウム合金及び超硬金属としてタングステンカーバイド及びタンタルカーバイドを含む合金を選定したが、何れの実験においても数 dB の利得の上下はあったが、各パラメータと利得との関係（グラフ曲線形状）にはほぼ変化がなかったため、以下に示す各実験では何れもステンレス鋼（特に、オーステナイト系ステンレス鋼が好ましいため、例えば、 SUS304 、 SUS304L 、 SUS316 、 SUS316L 等）を胴部材 4 5 と裏蓋部材 4 1 に使用した場合の数値を示している。

第 1 の実験では、胴部材厚 $T 1$ を $0 \sim 5000 \mu\text{m}$ に変化させたときの受信した信号の利得を計測した。この実験においては、胴部材 4 5 内に設置されるアンテナとして導体径 $65 \mu\text{m}$ 巻き線数 1500 の実験用アンテナを使用し、胴部材 4 5 とアンテナ部 3 2 との距離を $1000 \mu\text{m}$ で一定に設定し、裏蓋部材 4 1 として裏蓋部材厚 $800 \mu\text{m}$ のものを使用し、アンテナ部 3 2 と裏蓋部材 4 1 との距離を $100 \mu\text{m}$ で一定に設定し、所定位置に設置された送信アンテナから 40kHz の信号を送信する実験を行った。

この結果、図 1 6 に示すように、受信した信号の利得は、胴部材厚 $T 1$ が $0 \mu\text{m}$ （胴部材 4 5 が無い状態）の約 -50dB から胴部材厚が増すと徐々に低下し、胴部材厚 $T 1$ が $5000 \mu\text{m}$ になると低下が飽和する。なお、図 1 6 に

示す実線は、実験データから求めた近似曲線である。

上記第1の実験によれば、胴部材厚 T_1 が $5000\mu\text{m}$ を越えると利得の低下が飽和して一定となり、このときの値が最低値となることがわかった。このため、胴部材厚 T_1 を $0\sim 5000\mu\text{m}$ の間で設定すれば前記最低値に対して利得を向上させることができることになる。上記範囲内で、時計ケースとして使用可能な強度等を考慮すると、胴部材厚 T_1 を $300\mu\text{m}$ から実用上最大となる $5000\mu\text{m}$ の範囲に設定することが好ましい。また、当該電子機器30のケースつまり金属外装部31として外観、加工性、耐食性等を考慮して最も適した胴部材を形成するには、 $500\sim 2000\mu\text{m}$ の範囲で胴部材厚 T_1 を設定することが好ましい。

第2の実験では、アンテナ部32と胴部材45との距離 D_1 を $0\sim 40000\mu\text{m}$ に変化させたときの受信した信号の利得を計測した。尚、図17には $0\sim 20000\mu\text{m}$ までの測定結果を示してある。この実験においては、胴部材45内に設置されるアンテナ部32として導体径 $65\mu\text{m}$ 巻き線数1500の実験用アンテナを使用し、胴部材45として胴部材厚 $2000\mu\text{m}$ のものを使用し、裏蓋部材41として裏蓋部材厚 $800\mu\text{m}$ のものを使用し、アンテナ部32と裏蓋部材41との距離を $100\mu\text{m}$ で一定に設定し、所定位置に設置された送信アンテナから 40kHz の信号を送信する実験を行った。

この結果、図17に示すように、受信した信号の利得は、距離 D_1 が $0\mu\text{m}$ （胴部材45にアンテナ部32の一部が接触した状態）の約 -54.5dB から距離が離れて行くと徐々に上昇する。この実験において、裏蓋部材41のみの場合（即ち、胴部材45を取り除いた場合）の受信信号の利得は -50.34dB となるため、利得がこの値になったときのアンテナ部32と胴部材45との距離 D_1 において利得の上昇は飽和することになる。このように利得の上昇が飽和する距離 D_1 は $40000\mu\text{m}$ であり、これ以上アンテナ部32と胴部材45を離しても、利得を上げることはできないことになる。なお、図17に示す実線は、実験データから求めた近似曲線である。

上記第2の実験によれば、アンテナ部32と胴部材45との距離 D_1 は離れた方が利得が上昇し受信感度が良い状態になるが、距離 D_1 が $40000\mu\text{m}$

を越えると利得の上昇が飽和して一定となることがわかった。このため、距離 $D1$ を $0 \sim 40000 \mu m$ の間で設定すれば利得を向上させることができることになる。上記範囲内で、時計ケースとして使用可能な大きさ等を考慮すると、距離 $D1$ を $500 \sim 10000 \mu m$ に設定することが好ましい。

第3の実験では、裏蓋部材厚 $T2$ を $0 \sim 5000 \mu m$ に変化させたときの受信した信号の利得を計測した。尚、図18には $0 \sim 3000 \mu m$ までの測定結果を示してある。この実験においては、アンテナとして導体径 $65 \mu m$ 巻き線数 1500 の実験用アンテナを使用し、裏蓋部材 41 とアンテナ部 32 との距離を $1000 \mu m$ で一定に設定し、胴部材 45 として胴部材厚 $2000 \mu m$ のものを使用し、アンテナ部 32 と胴部材 45 との距離を $1000 \mu m$ で一定に設定し、所定位置に設置された送信アンテナから $40 kHz$ の信号を送信する実験を行った。

この結果、図18に示すように、受信した信号の利得は、裏蓋部材厚 $T2$ が $0 \mu m$ (裏蓋部材 41 が無い状態) の約 $-43.4 dB$ から $800 \mu m$ までは急激に低下し、裏蓋部材厚 $T2$ が $800 \mu m$ から $5000 \mu m$ までは利得にそれほど変化がないことがわかった。つまり、裏蓋部材厚 $T2$ が $800 \mu m$ のときに最低値になることがわかった。なお、図18に示す実線は、実験データから求めた近似曲線である。

前記最低値でも実用上は差し支えなく、上記範囲内で、電子機器 30 の金属外装部 31 として使用可能な強度等を考慮すると、裏蓋部材厚 $T2$ を $100 \mu m$ から実用上最大となる $5000 \mu m$ の範囲に設定することが好ましい。また、金属外装部 31 として外観、加工性、耐食性等を考慮して最も適した裏蓋を形成するには、 $300 \sim 2000 \mu m$ の範囲で裏蓋部材厚 $T2$ を設定することが好ましい。

第4の実験では、アンテナ部 32 と裏蓋部材 41 との距離 $D2$ を $0 \sim 5000 \mu m$ に変化させたときの受信した信号の利得を計測した。この実験においては、設置されるアンテナ部 32 として導体径 $65 \mu m$ 巻き線数 2000 の実験用アンテナを使用し、胴部材 45 として胴部材厚 $2000 \mu m$ のものを使用し、裏蓋部材 41 として裏蓋部材厚 $800 \mu m$ のものを使用し、胴部材 45 とアン

テナ部 3 2 との距離 $D 1$ を $1 0 0 0 \mu m$ に設定し、所定位置に設置された送信アンテナから $4 0 k H z$ の信号を送信する実験を行った。

この結果、図 1 9 に示すように、受信した信号の利得は、距離 $D 2$ が $0 \mu m$ (裏蓋部材 4 1 にアンテナ部 3 2 の一部が接触した状態) の約 $- 4 9 . 6 d B$ から距離が離れて行くと徐々に上昇する。この実験において、胴部材 4 5 のみの場合 (即ち、裏蓋部材 4 1 を取り除いた場合) の受信信号の利得は $- 3 8 . 8 d B$ となるため、利得がほぼこの値になったときのアンテナ部 3 2 と裏蓋部材 4 1 との距離 $D 2$ において利得の上昇は飽和することになる。このように利得の上昇が飽和する距離 $D 2$ は $5 0 0 0 \mu m$ であり、これ以上アンテナ部 3 2 と裏蓋部材 4 1 を離しても、利得を上げることはできないことになる。なお、図 1 9 に示す実線は、実験データから求めた近似曲線である。

上記第 4 の実験によれば、アンテナ部 3 2 と裏蓋部材 4 1 との距離 $D 2$ は離れた方が利得が上昇し受信感度が良い状態になるが、距離 $D 2$ が $5 0 0 0 \mu m$ を越えると利得の上昇が飽和して一定となることがわかった。このため、距離 $D 2$ を $0 \sim 5 0 0 0 \mu m$ の間で設定すれば利得を向上させることができることになる。上記範囲内で、時計ケースとして使用可能な大きさ等を考慮すると、距離 $D 2$ を $1 0 0 \sim 7 0 . 0 \mu m$ に設定することが好ましい。

次に、上記実験の結果に基づく本発明の電子機器 3 0 の一具体例を図 2 を参照して説明する。図 2 は本発明に係る電波修正時計を示す断面図であり、基本的な構成に関しては、既に上記説明してある。

そして、当該ムーブメント 4 2 と当該裏蓋部材 4 1 との間には所定の空間 5 1 が設けられており、その空間 5 1 の中にアンテナ部 3 2 が配置されている。このアンテナ部 3 2 は、当該ムーブメント 4 2 の下面に固定されている。

尚、本発明に於いては、当該アンテナ部 3 2 は、前記金属外装部 3 1 の内面に接するように配設されているものであっても良く、当該金属外装部 3 1 の内面と隙間を持って配設されているものであってもよい。

本具体例においては、胴部材 4 5 と裏蓋部材 4 1 が共にオーステナイト系ステンレス鋼 (例えば $S U S 3 1 6 L$) からなるものを用いている。また、前記実験結果に基づいて、胴部材 4 5 の胴部材厚を $1 6 0 0 \mu m$ に設定し、アンテ

ナ部 3 2 から当該胴部材 4 5 の内面までの距離を $2000\ \mu\text{m}$ に設定している。また、当該裏蓋部材 4 1 の裏蓋部材厚を $800\ \mu\text{m}$ に設定し、アンテナ部 3 2 から当該裏蓋部材 4 1 の内面までの距離を $3000\ \mu\text{m}$ に設定している。

上記構成からなる電波修正時計 3 0 においては、アンテナ部 3 2 が受信した標準電波に基づいて、ムーブメント 4 2 内の CPU が、表示駆動部を動作させて、指針 3 6 を常に修正するように駆動する。このときに、本具体例では、胴部材 4 5 及び裏蓋部材 4 1 が金属で形成されているが、胴部材厚、裏蓋部材厚、アンテナ部と胴部材 4 5 及び裏蓋部材 4 1 との距離を、それぞれ受信感度を最良にする実験結果に基づく値に設定しているので、アンテナ近傍での共振現象の乱れを低減し、受信感度を向上させている。

尚、裏蓋部材 4 1 の内面あるいは胴部材 4 5 の内面に、金、金合金、銀、銀合金、銅、銅合金、黄銅、アルミニウム、アルミニウム合金、亜鉛、亜鉛合金、マグネシウム、マグネシウム合金のような、電気抵抗率が $7.0\ \mu\Omega\cdot\text{cm}$ 以下である非磁性部材を取り付けると、利得が $2\sim 3\ \text{dB}$ 程度向上することが実験にて確認されている。

また、胴部材 4 5 と裏蓋部材 4 1 の一方又は両方に浸炭処理等の硬化処理を施すことも可能であり、硬化処理を施したことによる受信感度の低下は認められなかった。

本発明に於ける上記具体例とは異なる具体例としては、図 2 に示す基本的な構成は同じであるが、胴部材 4 5 と裏蓋部材 4 1 の材質、胴部材 4 5 の胴部材厚、アンテナ部 3 2 と胴部材 4 5 との距離、裏蓋部材 4 1 の裏蓋部材厚、アンテナ部 3 2 と裏蓋部材 4 1 との距離を前記具体例と異なる様に設定されている。

即ち、本具体例における胴部材 4 5 と裏蓋部材 4 1 はチタンで形成されている。

チタンからなる胴部材 4 5 と裏蓋部材 4 1 の場合、その胴部材厚は、高気圧防水に対応する規格を想定し、前記具体例よりも厚めの $2000\ \mu\text{m}$ に設定し、裏蓋部材厚も同様に $1000\ \mu\text{m}$ に設定している。

また、胴部材 4 5 及び裏蓋部材 4 1 の材質との関係により、アンテナ部 3 2

と胴部材 4 5 及び裏蓋部材 4 1 との距離を狭めても、差し支えない受信感度を得ることが可能であるため、アンテナ部 3 2 と胴部材 4 5 との距離を $500\ \mu\text{m}$ に設定し、アンテナ部 3 2 と裏蓋部材 4 1 との距離を $400\ \mu\text{m}$ に設定している。

尚、本具体例の場合にも、裏蓋部材 4 1 の内面あるいは胴部材 4 5 の内面に、前述した具体例と同様の非磁性部材を取り付けることにより、利得を $2\sim 3\ \text{dB}$ 程度向上させることが可能である。

また、本具体例に於いては、当該胴部材 4 5 と当該裏蓋部材 4 1 の一方又は両方に窒化処理等の硬化処理を施すことも可能であり、硬化処理を施したことによる受信感度の低下も認められていない。

本発明に於ける図 2 2 に示す別の具体例に係る電波修正時計としては、図 2 に示す構成と実質的に同一の構成を採用しているが、当該胴部材 4 5 と当該裏蓋部材 4 1 の材質を異なるものとしたものである。

即ち、図 2 の構成に於いて、当該胴部材 4 5 と当該裏蓋部材 4 1 は黄銅材で形成され、鏡面仕上げが施され、その後、図 2 2 に示す様に、湿式メッキにより表面に Pd 等のメッキ層 2 2 1、2 2 2 が形成されて仕上げられたものとなっている。黄銅材は、実験にて確認された受信感度を良好な状態にする電気抵抗率が $7.0\ \mu\Omega\cdot\text{cm}$ 以下の非磁性部材であり、胴部材厚等の設定と共に受信感度をより向上させるものである。

本具体例における当該胴部材 4 5 と当該裏蓋部材 4 1 の場合、メッキを施した以外は前記具体例と同様であり、その胴部材厚は $1600\ \mu\text{m}$ に設定し、裏蓋部材厚は $800\ \mu\text{m}$ に設定している。また、アンテナ部 3 2 と当該胴部材 4 5 と当該裏蓋部材との距離は、アンテナ部 3 2 と胴部材 4 5 との距離を $2000\ \mu\text{m}$ に設定し、アンテナ部 3 2 と当該裏蓋部材 4 1 との距離を $3000\ \mu\text{m}$ に設定している。

当該胴部材 4 5 と当該裏蓋部材 4 1 のメッキ層 2 2 1、2 2 2 は、以下に示すような湿式メッキにより形成される。

はじめに、下地メッキ層を形成するため、本体部 3 0 0、本体部 3 0 1 に、メッキ浴（組成： $\text{Na}_2\text{SnO}_3\cdot 3\text{H}_2\text{O}$ $60\ \text{g/l}$ （リットル）、CuC

N 20 g/l、 K_2SO_3H 10 g/l、KCN (フリー) 30 g/l、 KOH 6.0 g/l、 $Zn(CN)_2$ 5 g/l)、浴温 50℃、電流密度 2.4 A/dm²、pH 12.5、析出速度 0.33 μm/min、時間 6 分の条件でメッキを施す。これにより当該本体部 300、当該本体部 301 の表面に、約 2 μm の Cu-Sn-Zn 合金の下地メッキ層が形成される。

次に、この下地メッキ層の上に以下の条件でメッキを施すことにより Sn-Cu-Pd 合金メッキ層を形成する。メッキ浴 (組成: $Na_2SnO_3 \cdot 3H_2O$ 60 g/l (Sn 換算量 26.7 g/l)、 $CuCN$ 20 g/l (Cu 換算量 14.2 g/l)、 K_2SO_3H 10 g/l、KCN (フリー) 30 g/l、 KOH 60 g/l、 $K_2Pd(CN)_4 \cdot 3H_2O$ 30 g/l (Pd 換算量 9.3 g/l))。メッキ条件: 浴温 50~55℃、電流密度 2.0 A/dm²、電流効率 47.8%、pH 12.5~13、析出速度 0.33 μm/min、時間 9 分。このメッキにより下地メッキ層の上に、厚み約 3 μm、硬度 (Hv) 約 300、密度 9.6 g/cm³ の Sn-Cu-Pd 合金メッキ層が形成される。このメッキ層の組成を走査電頭と X 線マイクロアナライザーで簡易定量したところ、Sn: 17.12 重量%、Cu: 44.22 重量%、Pd: 38.66 重量% の 3 元合金であることが確認された。

その後、Sn-Cu-Pd 合金メッキ層の上に次のような条件でメッキを施すことにより、仕上げメッキ層が形成される。メッキ浴 (日本高純度化学 (株) 製の「パラブライト-SSS」(商品名))。メッキ条件: 浴温 55℃、電流密度 1.5 A/dm²、pH 7.6、析出速度 0.33 μm/min、時間 6 分。このメッキにより、厚み約 2 μm で白色光沢を有する Pd メッキ層が形成され、メッキ層 221、222 が完成される。

上記のようにメッキ層 221、222 が形成された当該胴部材 45 と当該裏蓋部材 41 は、塩化ナトリウム 9.9 g/l、硫化ナトリウム 0.8 g/l、尿素 7.1 g/l、アンモニア水 0.19 ml/l、サッカロース 0.2 g/l、乳酸 (50%) 0.8 ml/l からなる人工汗 (温度 40℃) に 24 時間浸漬する耐食試験を行っても、表面が変色することなく、良好な耐食性を有している。また、この当該胴部材 45 と当該裏蓋部材 41 は、温度 200℃に

5時間放置する加熱試験を行ってもメッキ層221, 222の剥離が全く認められず、耐熱性も良好なものとなる。

本具体例においても、当該胴部材45と当該裏蓋部材41が金属で形成されているが、胴部材厚、裏蓋部材厚、当該アンテナ部32と当該胴部材45と当該裏蓋部材41との距離を、それぞれ受信感度を最良にする実験結果に基づく値に設定しているので、アンテナ近傍での共振現象の乱れを低減し、受信感度の向上を果たしている。また、当該胴部材45と当該裏蓋部材41に表面仕上げを施しているため、時計として使用する際に必要な耐食性及び耐熱性を備えており、また、重厚で高級感のある白色系金属光沢を有しているため、外観品質も高いものとなる。

尚、上記何れの具体例においても、図22に示す裏蓋部材41のように、裏蓋部材41に立ち上がり部を形成せずに内面を平坦にし、裏蓋部材41を平面的な2次形状にすると、立ち上がり部を設けた場合に比べてアンテナ部32周辺の共振現象の乱れを低減し、受信感度を約2 dB向上させることができる。

また、時計の更なる小型化、薄型化のため、アンテナ部32の指向性を考慮に入れて、アンテナ部32と当該胴部材45或いは当該裏蓋部材41との距離を0にすることも可能である。

更に、アンテナ部32の指向性を考慮しつつ、アンテナ部32の外面と胴部材45の内面又は裏蓋部材41の内面が平行になるようにアンテナ部32を配置したり、裏蓋部材41の内面に対してアンテナ部32の一端面を略垂直方向に配置して縦に立てた状態に配置することも可能である。

また、上記各具体例における金属外装部31は、当該胴部材45と当該裏蓋部材41で構成されているが、胴部材45の上部にベゼルやリングを設けたものを用いることもできる。更に、この場合、後述するように、胴、ベゼル、裏蓋部材の何れかが非磁性部材で形成されていれば、受信感度をより向上させることができる。また、ベゼル等を胴部材45と別体とすることで、受信感度を向上させることができる。

また、胴部材、ベゼル、裏蓋部材それぞれの全体を非磁性部材で形成するだけでなく、それらの一部分だけを非磁性部材で形成しても受信感度を向上させ

ることができる。

その場合、アンテナ部 3 2 が平行に投影される部分、あるいはアンテナ部 3 2 の端部に相対する部分のみを非磁性部材で形成することが効果的であり、好ましい。

また、金属及び非磁性部材は一種類だけを用いるだけでなく、複数の金属及び非磁性部材を組み合わせて使用することも可能である。

尚、当該胴部材 4 5 や当該裏蓋部材 4 1 に使用する材質の選定に関しては、前述した実験と同様に、使用する材質で形成した実験用の当該胴部材 4 5 と当該裏蓋部材 4 1 の中に、実験用アンテナを設置し、所定位置に設置された送信アンテナから信号を送信する実験を行って選定した。

この実験の結果、金、金合金、銀、銀合金、銅、銅合金、黄銅、アルミニウム、アルミニウム合金、亜鉛、亜鉛合金、マグネシウム、マグネシウム合金及び超硬金属(タングステナーカーバイドを含む合金)の場合は、ステンレス鋼、チタン、チタン合金、タンタルカーバイドの場合に比べて、利得が 2 ~ 3 d B (デシベル) 高くなった。また、同様の実験により、受信感度が良好となる金属で外装部を形成した場合だけでなく、受信感度が低下する金属で外装部を形成したとしても、その一部に受信感度が良好となる金属を設けることで、外装部内側にあるアンテナの受信感度を向上させることが可能であることも検証した。

また、実験に使用した金属の電気抵抗率を比較し、電気抵抗率が $7 \mu \Omega \cdot \text{cm}$ 以下のものが良好な受信感度を保つことが可能であることが判明した。その結果、金、金合金、銀、銀合金、銅、銅合金、黄銅、アルミニウム、アルミニウム合金、亜鉛、亜鉛合金、マグネシウム、マグネシウム合金及び超硬金属のような非磁性部材で外装部全体又はその一部を形成すれば、金属を使用した外装部であっても受信感度を良好にすることができることが判明した。

更に、外観品質に優れたステンレス鋼、チタン、チタン合金、タンタルカーバイドのように電気抵抗率が高い金属からなる電子機器の外装部であっても、その一部に上記非磁性部材からなる部分があれば受信感度を良好にすることが可能であることも検証できている。

また、当該胴部材 4 5 と当該裏蓋部材 4 1 等の材質については、色彩を豊かにするためベゼル等に樹脂部品を使用したり装飾のために胴部材の側面に樹脂のデコレーションを取り付けたものがあるが、このような構成のものであっても基本的な構成部分に金属を使用しているものは、本発明における金属外装部の範囲に含まれることは言うまでもない。

尚、本発明に有っては、当該金属外装部 3 1 の胴の内面と当該アンテナ部の外面とが略平行をなす様に構成されている事も望ましく、又、当該金属外装部 3 1 の裏蓋の内面と当該アンテナ部の外面とが略平行をなす様に構成されている事も望ましい。

更には、本発明に於いて、当該金属外装部 3 1 の裏蓋部材 4 1 は平面的な 2 次元形状からなる様に構成されている事も好ましい。

又、本発明に於いては、当該金属外装部 3 1 の裏蓋部材 4 1 の内面に対して当該アンテナ部の両端部の一端面を略垂直方向に配設する事も好ましい。

一方、本発明に有っては、当該金属外装部 3 1 の内面に、電気抵抗率が $7.0 \mu \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の非磁性部材が少なくとも 1 つ固定されていることも望ましく、更には、当該非磁性部材は金、銀、銅、黄銅、アルミニウム、亜鉛、マグネシウム、またはそれらの合金中の少なくとも 1 つからなるものである。

更に、本発明に於いては、当該アンテナ部 3 2 は、磁芯材 3 8 とこの磁芯材 3 8 に複数巻かれたコイル 4 0 とから構成され、当該磁芯材 3 8 の軸線を含む少なくとも 1 つの平面に沿って、当該アンテナ部 3 2 が平行に投影される部材または該部材の投影される部分が当該非磁性部材で出来ている様に構成する事も好ましい。

又、本発明に有っては、当該アンテナ部 3 2 は、磁芯材 3 8 とこの磁芯材 3 8 に複数巻かれたコイル 4 0 とから構成され、少なくとも当該アンテナ部 3 2 の端部とそれぞれ相對する部材または該部材の相對する部分が当該非磁性部材でできていることも好ましい。

上記した各具体例とは別に、本発明に於いては、当該電子機器 3 0 に於ける静電気対策を備える必要もあり、その為、当該金属外装部 3 1 の少なくとも一部に電氣的導通部が設けられている事も好ましい。

当該本発明に於ける静電気処理機構としては、例えば、当該胴部材 4 5 或いは当該裏蓋部材 4 1 の一部に適宜の電氣的な導通部を設けるものであって、当該導通部は、当該アンテナ部 3 2 から所定の距離離れた位置に設ける事が望ましく、更には、当該導通方法としては、例えば、溶接、銀ペースト、導電リング、或いは導電樹脂、カシメ等の処理が採用できる。

例えば、当該電子機器或いは電波修正時計に於いては、プッシュボタン或いはりゅうず部の一部にそれらが押圧された場合或いは引き出された場合に適宜の接点が相互にコンタクトして静電気を放出する様に構成されているものであっても良く、適宜の導電リングを当該電子機器或いは電波修正時計内部に挿入するものであっても良い。

更には、電波修正時計に於いては、胴部材とベゼル部と少なくとも一箇所を溶接するものであってもよく、或いは当該胴部材とベゼル部との間に少なくとも一箇所に銀ペーストを塗布するものであっても良い。

次に、上記した本発明にかかる電子機器 3 0 に関し、当該接合部 3 9 の少なくとも一部の電気抵抗値を他の部位の電気抵抗値と異ならせるための別の構成をして、例えば、当該金属外装部 3 1 に於ける当該少なくとも 2 つの金属製部材が接合して形成されている接合部 3 9 の少なくとも一部の平面積が残りの当該接合部の平面積よりも小さくなる様に形成する事によっても実現する事が可能である。

又、当該アンテナ部 3 2 のコイル部分 4 0 が投影される当該胴部材 4 5 及び／又は裏蓋部材 4 1 の少なくとも一部の肉厚をその他の胴部材 4 5 又は裏蓋部材 4 1 の肉厚よりも薄くなる様に構成する事によっても実現可能である。

一方、本発明者等は、上記した本願発明を実用化する検討を行っている間に、当該電子機器 3 0 に於ける複数の金属部材から構成されている当該金属外装部 3 1 を構成する、当該複数の金属部材間で形成される当該接合部 3 9 の接合圧力によって、当該アンテナ部 3 2 の利得が変化する事を知得した。

つまり、本発明者等は、当該金属外装部 3 1 が 2 乃至それ以上の複数種の金属部材で構成されている場合に、それらの複数の金属部材の所定の部位、通常は周縁部同士を相互に当接して、所定の加圧状態下に溶接固定するか、複数本

のネジ付きボルトを使用して所定の締め付け力で固定するか、カシメ方式で相互に嵌合させるか、予め双方の金属部材に雄ネジと雌ネジを別々に形成しておき、その両者をネジ込み嵌合させ所定の締め付けトルクをもって固定するネジ方式、内ネジ方式や、前記したパッキン固定方式、ダボ喰付き固定方式、スナップ方式、溶接方式、ロウ付け方式、バイヨネット方式、固相拡散接合方式等から選択された一つ或いは複数種の方式等の方法が実用的に使用できる。

処で、本願発明者等は、当該金属外装部 3 1 に於ける当該複数個の金属部材の接合面の接圧条件の変化によって当該アンテナ部 3 2 のアンテナ利得が変化する事を知得したものである。

つまり、図 4 に示す従来の構造からなる電子機器 3 0 に於ける当該胴部材 4 5 と当該裏蓋部材 4 1 とが相互に接続されている金属外装部 3 1 に於いて、当該裏蓋部材 4 1 の締め付けトルクを変化させると図 2 3 に示す様に、当該アンテナ部 3 2 のアンテナ利得 (d B) が変化する事が判明した。

即ち、当該締め付けトルクを 0 ~ 6 N・m の間で変化させると、当該締め付けトルクが強くなるほどアンテナの利得が低下し、最大 3 d B 程度減衰する事が判明した。

尚、締め付けトルクが 6 N・m 以上は、実質的に測定する装置がないので測定はしていないが、図 2 3 から判ることは、当該金属外装部 3 1 に於いて、当該胴部材 4 5 と当該裏蓋部材 4 1 との接圧力を強くするとアンテナの利得が低下する事が理解される。

従って、当該金属外装部 3 1 に於ける、当該胴部材 4 5 と当該裏蓋部材 4 1 との接合をネジ式では無く、上記した溶接固定方式、複数本のネジ付きボルトを使用した固定方式、或いはカシメ方式、前記したパッキン固定方式、ダボ喰付き固定方式、スナップ方式、溶接方式、ロウ付け方式、バイヨネット方式、固相拡散接合方式等から選択された一つ或いは複数種の方式等の方法を使用した場合で有っても同様の結果を得るものと推測する。

その為、本発明者等は、係る現象が発生する理由を検討するため、以下の様な実験を行った。

まず、図 3 3 (A) 及び (B) に示す様に、上記した当該電子機器 3 0 内部

にV d d接点パネRを使用した場合と当該V d d接点パネRを取り外すか折り曲げて、当該裏蓋部材41との接点を断った場合の当該アンテナ部32の特性値を比較してその結果を図24に示す。

図24中、変更前のデータは、当該V d d接点パネRが通常使用されている状態で測定したデータであり、変更後のデータは、当該V d d接点パネと当該裏蓋部材41との接点を断った場合に於いて測定したデータである。

双方のデータを比較して見ると、当該アンテナ部32の特性値を見る限り、利得データを含めて、双方に実質的な相違は見られない。

然しながら、当該裏蓋部材41を締めてもV d d接点パネRを無くすことにより、締め付けることによる当該V d d接点パネRの影響を無くすことが出来る。

又、本発明者等は、続いて、図34(A)及び(B)に示す様に、ムーブメント42と当該裏蓋部材41との接触点を無くし、裏蓋部材41の締め付けによるムーブメント42の変形の影響を無くした場合の当該アンテナ部32の特性値を比較して、その結果を図25に示す。

図25中、変更前のデータは、図34(A)に示す様に当該ムーブメント42と当該裏蓋部材41との接触点をダンパーPを介して残している状態で測定したデータであり、変更後のデータは、図34(B)に示す様に、当該ムーブメント42と当該裏蓋部材41との接触点を無くした場合に於いて測定したデータである。

双方のデータを比較して見ると、当該アンテナ部32の特性値を見る限り、利得データを含めて、双方に実質的な相違は見られない。

然しながら、当該裏蓋部材41を締めてもダンパーPを無くすことにより、締め付けることによるムーブメント42の影響を無くすことが出来る。

更に、本発明者等は、図26(A)に示す様に、当該金属外装部31に於ける当該胴部材45と当該裏蓋部材41との間に適宜の絶縁物を挿入して、当該裏蓋部材41がムーブメント42を押し付ける程度を軽減させた場合の影響を調べた。

その結果を図26(B)に示す。

図 2 6 (B) 中、変更前のデータは、当該絶縁物を挿入しない状態で測定したデータであり、変更後のデータは、当該絶縁物を挿入した場合に於いて測定したデータである。

双方のデータを比較して見ると、ムーブメント 4 2 への影響を軽減させても全く利得の向上が見られない事から、当該裏蓋部材 4 1 を締め付ける事によってムーブメント 4 2 が変形し、アンテナ 3 2 の特性が低下するとは考え難い。

そこで、本発明者等は、図 6 及び図 8 の実験結果を再検討して見た。

当該図 6 及び図 8 の実験は、ネジ締め付けトルクを $3 \text{ N} \cdot \text{m}$ で行ったものである。

そして、図 8 の様に当該扇形領域内に、接合部を一部残存させると、当該アンテナ部 3 2 の利得は若干低下することが理解される事は上記したとおりである。

そこで、本願発明者等は、更に、別の実験を行って見た。

即ち、図 6 に示す構成に於いて、当該間隙部 5 5 を設ける扇形領域をその中心角度を 90° となる様に設定した金属外装部 3 1 を使用し、当該裏蓋部材 4 1 の締め付けトルクを変化させたときの当該アンテナ部 3 2 の利得を測定した。

その結果を図 2 7 に示す。

図 2 7 中、 90° のグラフは、今回の実験により得られたアンテナの利得を示すグラフであり、現のグラフは、当該間隙部 5 5 を形成しない従来の金属外装部 3 1 でのアンテナの利得を示すグラフである。

かかる実験結果より判る事は、当該実験による構成の場合では、裏蓋部材 4 1 の締め付けトルクによるアンテナ部の利得の減衰量が、従来の構造のものに比べて大幅に減少している。

かかる結果からアンテナの周辺のネジ部をカットする事によってアンテナの利得が大幅に向上する事から、当該裏蓋部材の締め付けトルクが高くなる事によって、アンテナ周辺のネジ部が磁氣的結合を起し、アンテナの共振現象を阻害する渦流損が発生し、アンテナの利得が減少するものと推定される。

従って、本発明に於いては、当該金属外装部 3 1 に於ける当該胴部材 4 5 と

当該裏蓋部材 41 との接合力は、あまり強くする事は好ましくないと考えられ、従って、それぞれの接合方式に応じて、適切な締め付け力或いは接合力が求められる事になる。

然しながら、実験に使用する全サンプルの締め付けトルクを一定にしても、防水試験後の緩みトルクの値はばらつきが生じる。

例えば、締めトルクを $2 \text{ N} \cdot \text{m}$ にした場合、防水試験後の緩みトルクは最大 $1.6 \text{ N} \cdot \text{m}$ 、最小 $0.8 \text{ N} \cdot \text{m}$ 、平均 $1.1 \text{ N} \cdot \text{m}$ (測定数 30 サンプル) であり、締めトルクを $3 \text{ N} \cdot \text{m}$ にした場合、防水試験後の緩みトルクは最大 $3.5 \text{ N} \cdot \text{m}$ 、最小 $1.7 \text{ N} \cdot \text{m}$ 、平均 $2.5 \text{ N} \cdot \text{m}$ (測定数 30 サンプル) であった。

又、締めトルクの値によらず、締めトルクが $0.1 \text{ N} \cdot \text{m}$ に満たないサンプルでは、防水試験が不合格になるものもあった。

上記より、締めトルクが $6 \text{ N} \cdot \text{m}$ より強いと測定が困難であり、且つアンテナ利得の値からも $6 \text{ N} \cdot \text{m}$ より強い必要性は無い事から、緩みトルクも $6 \text{ N} \cdot \text{m}$ 以下で良いと考えられる。

以上の事から、緩みトルクが $0.1 \sim 6 \text{ N} \cdot \text{m}$ 、実用上好ましくは、 $0.2 \sim 3.5 \text{ N} \cdot \text{m}$ で有ると良い。

尚、前述のパッキン固定方式、ダボ喰い付き固定方式等の場合は、胴部材と裏蓋部材を取り外すための力（以下相互剥離力と言う）が $10^{-4} \text{ N} \cdot \text{m}$ であっても防水試験で問題なかった。

但し、相互剥離力も $6.0 \text{ N} \cdot \text{m}$ 以上は測定が困難であり、アンテナ利得からも、 $6.0 \text{ N} \cdot \text{m}$ より強い必要はない事から、相互剥離力は $10^{-4} \text{ N} \cdot \text{m} \sim 6.0 \text{ N} \cdot \text{m}$ であると良い。

従って、本発明の別の態様としては、少なくともアンテナ部、当該アンテナ部により取り込まれた情報を処理する為の情報処理装置及び当該アンテナ部と当該情報処理装置とをその内部に収納することが可能な金属外装部とから構成されている電子機器で有って、当該金属外装部は、当該アンテナ部が当該金属外装の外部から当該金属外装を介して磁束を受信し、共振しえる様に構成されており、且つ、当該金属外装部は、胴部（側部）材と裏蓋部材とから構成

されると共に、当該胴部（側部）材と裏蓋部材が相互に接合されており、然も、当該胴部（側部）材と裏蓋部材との相互剥離力が、 $10^{-4} \text{ N} \cdot \text{m} \sim 6.0 \text{ N} \cdot \text{m}$ である事を特徴とする電子機器で有ってもよく、或いは、少なくともアンテナ部、当該アンテナ部により取り込まれた情報を処理する為の情報処理装置及び当該アンテナ部と当該情報処理装置とをその内部に収納することが可能な金属外装部とから構成されている電子機器で有って、当該金属外装部は、当該アンテナ部が当該金属外装の外部から当該金属外装を介して磁束を受信し、共振しえる様に構成されており、且つ、当該金属外装部は、胴部（側部）材と裏蓋部材とから構成されると共に、当該胴部（側部）材と裏蓋部材が相互にネジ機構を解して接合されており、然も、当該胴部（側部）材と裏蓋部材との相互緩みトルクが $0.1 \text{ N} \cdot \text{m} \sim 6.0 \text{ N} \cdot \text{m}$ であり、好ましくは、 $0.2 \text{ N} \cdot \text{m} \sim 3.5 \text{ N} \cdot \text{m}$ である事を特徴とする電子機器で有っても良い。

次に、本発明に於いて、当該電子機器 30 に於ける当該金属外装部 31 の接合部を相違による本発明の効果の差異が有るか否かを検証するため、以下の様な実験を行った。

即ち、当該金属外装部 31 の胴部材 45 を上胴部と中胴部で構成し、当該上胴部と中胴部との間にパッキンを圧入したものを裏蓋部材で閉鎖した後、当該裏蓋部材の締め付けトルクを $3 \text{ N} \cdot \text{m}$ で接合したサンプル（A, B, C, F）と当該上胴部と中胴部をレーザー溶接で接合し、裏蓋部材で閉鎖した後、当該裏蓋部材の締め付けトルクを $3 \text{ N} \cdot \text{m}$ で接合したサンプル（D, E）とを作成し、それぞれのサンプル内に同一のアンテナ部 32 を図 28 に示す様な同一の位置に配置して当該アンテナの特性値を測定した。

その結果を図 29 に示す。

図 29 の比較実験結果から明らかな通り、Ti 製のサンプル（D）と SS 製のサンプル（E）に関する当該アンテナの利得値が低下している事が判明した。

この原因としては、前記した様に、当該上胴部と中胴部との接合面に強い磁気結合が形成されているものと推測する。

その為、上記サンプル（D）と（E）に於ける図 28 に示す当該上胴部と中胴部との接合面に形成されているレーザー溶接部分 39 の内、中心角 90 度の

扇形領域部分 5 7 に相当する部分を除去して間隙部 5 5 を形成して絶縁機能を持たせる様にした結果、他のサンプルと同様の利得値が得られた。

その結果を図 3 0 に示す。

上記した具体例では、上胴部と中胴部の相互接合部分を溶接したものであるが、本発明に於いては当該胴部と裏蓋部の相互接合部分を同様にレーザー溶接する事も可能である。

この場合、当該胴部と裏蓋部の相互接合部分も、上記した図 4 (A) に示す様に環状の接合部 3 9 と実質的に同一の形状を呈するが、係る環状の接合部 3 9 全面をレーザー溶接するものであっても良く、或いは、上記と同様に該環状の接合部 3 9 の内、アンテナ部と対向する部分はレーザー溶接せずに接合されていない状態として残しておく事も望ましい。

次に、本発明に於ける更に別の態様に関する具体例を説明する。

即ち、本態様に於いては、アンテナ、時計ムーブメント、文字板、外装ケース、裏蓋で構成され、該外装ケース及び裏蓋が金属で形成され、該アンテナは該外装ケース及び該裏蓋、該文字板で囲まれた内部に時計ムーブメントと共に配置されており、該アンテナは該文字板と平面的に重なった位置に配置されており、該文字板は非金属の材質で形成されている電波修正時計である。

更には、本態様に於いては、該文字板と該時計ムーブメントの間に、該時計ムーブメントの動力となる太陽電池を有し、該太陽電池が非金属かつ磁気を透過する材質で形成されている事も望ましい。

また、本態様に於いては、該太陽電池が、アモルファスシリコンを主材質として形成されている事が望ましい。

以下に本発明の上記態様に係る電波修正時計の一具体例の構成を図 3 7 及び図 3 8 図を用いて説明する。

即ち、図 3 7 及び図 3 8 図は本発明の上記態様に於ける一つの実施形態である太陽電池式アナログ電波時計を示したものであり、図 3 7 は主たる構成部品の概略を示す要部断面図、図 3 8 は同じく主たる構成部品の概略を示す、文字板側から見た要部平面図である。

図 3 7 及び図 3 8 において、外装ケース 5 0 3 及び裏蓋 5 0 4 は、共に金属で

形成されているのが特徴である。これにより、通常の時計と同等の薄さでの電波時計を実現する事が可能となる。

ここで、アンテナ501は、金属製の外装ケース503、同じく金属製の裏蓋504、文字板505で形成された円筒形の閉空間507の内部に収納されているが、時計ムーブメント502及びアンテナ501と文字板505の間に、文字板505を透過する光によって発電する太陽電池508を配置しているのが特徴である。

ここで、外装ケース503及び裏蓋504を金属で形成した場合、文字板505も金属で形成してしまうと、アンテナ501は完全に金属部材で遮蔽した閉空間507に収納される構造となる為、アンテナ501に到達する電波509が、これらの金属部材で減衰してしまう。その結果、完成時計として必要十分な受信感度を得られないという問題があった。

即ち、前述したように、アンテナ501に電波509が入射すると、アンテナ巻芯部501aを電波が透過する事により、アンテナ501の周囲に磁界が発生し、アンテナコイル部501bに電流が生じる。しかしながら、アンテナ501の付近に磁気を透過しやすい大型の金属部材が配設されている場合、アンテナ501を中心として発生した磁界の一部が近傍の金属部材の方に吸収されてしまい、結果としてアンテナ501の共振が妨げられる為に、必要十分な受信感度を得られないという問題があった。

これに対して、本発明の本態様では、アンテナ501を収納する閉空間507の一つの面を形成する文字板505、及び文字板505と時計ムーブメント502の間に挟持されている太陽電池508を、電波を透過しやすい非金属材料で形成している事が特徴である。具体的には、文字板505は光透過可能な高分子樹脂で形成されている。時刻を表示する目盛や装飾は、その大きさが文字板505の全体に占める割合が極めて小さい為、金属やメッキであっても受信への影響は殆どないが、基材同様、高分子樹脂の方が好ましい。

太陽電池508はアモルファスシリコンに代表される、非金属の材質により成形している。もしくは、高分子樹脂フィルムなどの非金属板にアモルファスシリコンを蒸着したフィルム形状のものも、よく使用されている。このように、太陽

電池 508 は文字板 505 と同じく、磁気を透過する非金属製である為、文字板 505 方向から非金属であるガラス 506 を透過してくる電波 509 の入射には何ら影響は及ぼさない。

これにより、図 37 に示すように、完成時計状態でアンテナを収納している閉空間 507、即ち本実施形態の場合は円筒形の空間であるが、その一面を磁氣的に開口させる事により、近傍の金属部材によって吸収される磁束の量を軽減できる為、アンテナ 501 により電波 509 を受信する事が可能となる。

即ち、本実施形態では、完全に磁氣的に遮蔽された閉空間の中にアンテナが配置されている訳ではなく、その一面を開口させている。これにより、金属ケース 503 及び裏蓋 504 の方向から入射する電波 509 b は減衰するものの、文字板 505 の方向から入射する電波 509 a はガラス 506、文字板 505 及び太陽電池 508 を透過してアンテナ 501 に到達する事が可能である。

このような構造とすることにより、外装ケース 503 及び裏蓋 504 を金属で形成した場合でも、電波 509 を受信する事が可能となる。

以上のように、本態様に於ける当該電波修正時計では、外装ケース及び裏蓋を金属材質で形成した電波時計について、その一方の側を磁氣的な開口部とする事により、金属外装を使用した場合でも必要十分な感度を確保した電波時計を実現した。

具体的には、金属製の外装ケース及び金属製の裏蓋を使用した電波時計において、文字板、或いは文字板と積層された太陽電池を、共に磁気を遮蔽しない非金属材質を使用して形成した。これにより、外装ケース及び裏蓋、文字板で形成された閉空間に収納されたアンテナへ電波が到達できる構造とし、金属製の外装及び裏蓋を使用する事を可能にした。

これにより、従来の電波時計では困難であった、完成時計の総厚を薄型化する事が可能となり、より広い商品群での商品展開を実現する事が可能となった。

また、金属外装の特長である高質感を最大限に生かした電波時計を実現する事が可能となった。

また、金属外装対応可能とする事により、例えば高防水性のダイバー時計などへの応用も可能となるなど、本発明の効果は絶大である。

更に、本発明では、上述した様な構成を採用しているので、上記した従来技術の問題点を解決し従来の電波修正時計を含む電子機器の構造、外装材料、或いはデザイン等を大幅に変更することなく、簡易な構成を有するアンテナ部を採用して、受信効率が良好で、当該電子機器そのものの大きさも厚みも従来のものとは相違せず、デザイン面の自由度を高めた、製造コストを安価に抑えることが可能な電子機器が容易に得られるのである。

請求の範囲

1. 少なくともアンテナ部、当該アンテナ部により取り込まれた情報を処理する為の情報処理装置及び当該アンテナ部と当該情報処理装置とをその内部に収納することが可能な金属外装部とから構成されている電子機器で有って、当該金属外装部は、当該アンテナ部が当該金属外装部の外部から当該金属外装部を介して磁束を受信し、共振しえる様に構成されており、且つ、当該金属外装部が外装ケースと裏蓋とで構成され、当該アンテナ部は、当該情報処理装置に近接して当該外装ケースと裏蓋により囲まれた構造を有することを特徴とする電子機器。

2. 当該電子機器が、アンテナ、時計ムーブメント、文字板、外装ケース、裏蓋で構成された電子時計である場合に、該外装ケース及び裏蓋が金属で形成され、該アンテナは該外装ケース及び該裏蓋、該文字板で囲まれた内部に時計ムーブメントと共に配置されており、該アンテナは該文字板と平面的に重なった位置に配置されており、該文字板は概ね非金属の材質で形成されている事を特徴とする請求の範囲第1項に記載の電子機器。

3. 該文字板と該時計ムーブメントの間に、該時計ムーブメントの動力となる太陽電池を有し、該太陽電池が概ね非金属かつ磁気を透過する材質で形成されている事を特徴とする請求の範囲第1項又は第2項に記載の電子機器。

4. 該太陽電池が、非金属板を用いたフィルム形状である事を特徴とする請求の範囲第1項乃至第3項の何れかに記載の電子機器。

5. 少なくともアンテナ部、当該アンテナ部により取り込まれた情報を処理する為の情報処理装置及び当該アンテナ部と当該情報処理装置とをその内部に収納することが可能な金属外装部とから構成されている電子機器で有って、当該金属外装部は、当該アンテナ部が当該金属外装部の外部から当該金属外装部を介して磁束を受信し、共振しえる様に構成されており、且つ、当該金属外装部の少なくとも一部の電気抵抗値が当該金属外装部のその他の部分に於ける電気抵抗値と異なる様に構成されている事を特徴とする電子機器。

6. 当該電子機器は、時計、携帯電話、無線通信機から選択された一つである事を特徴とする請求の範囲第5項に記載の電子機器。

7. 当該金属外装部は、当該アンテナ部が共振している状況において、当該金属外装部に発生する渦電流の発生を抑制しうる様な構成を有するものである事を特徴とする請求の範囲第5項又は第6項に記載の電子機器。

8. 当該金属外装部は、ステンレス鋼、チタン、チタン合金、金、金合金、銀、銀合金、銅、銅合金、黄銅、アルミニウム、アルミニウム合金、亜鉛、亜鉛合金、マグネシウム、マグネシウム合金及び超硬金属(タングステンカーバイド及びタンタルカーバイドを含む合金)から選択された一つ或いは複数種の材料で構成されている事を特徴とする請求の範囲第1項乃至第7項の何れかに記載の電子機器。

9. 当該金属外装部は、少なくとも2つの金属製部材が接合して形成されているものである事を特徴とする請求の範囲第1項乃至第8項の何れかに記載の電子機器。

10. 当該金属外装部は、胴部(側部)材と裏蓋部材とから構成され、且つ当該胴部(側部)材と裏蓋部材が相互に接合されている事を特徴とする請求の範囲第1項乃至第9項の何れかに記載の電子機器。

11. 当該胴部(側部)材と裏蓋部材とは、相互に固着されているか、相互に着脱自在に接合されている事を特徴とする請求の範囲第9項又は第10項の何れかに記載の電子機器。

12. 当該胴部(側部)材と裏蓋部材とは、相互に、ネジ方式、内ネジ方式、複数本のネジ付きボルトを使用した固定方式、カシメ方式、パッキング固定方式、ダボ喰付き固定方式、スナップ方式、溶接方式、ロウ付け方式、バイヨネット方式、固相拡散接合方式等から選択された一つ或いは複数種の方式により接合されている事を特徴とする請求の範囲第9項乃至第11項の何れかに記載の電子機器。

13. 当該金属外装部は、胴部(側部)材と裏蓋部材とが一体的に構成されており、且つ当該胴部材は、複数の副胴体部材が相互に接合されている事を特徴とする請求の範囲第1項乃至第12項の何れかに記載の電子機器。

14. 当該金属外装部は、胴部(側部)材と裏蓋部材とが一体的に構成されており、且つ当該胴部材が内胴部材と外胴部材とから構成され然も当該内胴部

材と外胴部材とが相互に接合されている事を特徴とする請求の範囲第13項に記載の電子機器。

15. 当該金属外装部は、胴部（側部）材と裏蓋部材とが一体的に構成されており、且つ当該胴部材の一部に、パイプ、ガラス、ベゼル、内レジ或いは見返しから選択された少なくとも一つの挿入部材が設けられている事を特徴とする請求の範囲第13項に記載の電子機器。

16. 当該金属外装部を構成する複数の部材の内、一方の部材を構成する金属の電気抵抗値が他方の部材を構成する金属の電気抵抗値とは異なる様に構成されている事を特徴とする請求の範囲第1項乃至第15項の何れかに記載の電子機器。

17. 当該金属外装部を構成する複数の部材に於ける相互接合部の電気抵抗値が、当該金属外装部を構成する金属の電気抵抗値とは異なる様に構成されている事を特徴とする請求の範囲第1項乃至第16項の何れかに記載の電子機器。

18. 少なくともアンテナ部、当該アンテナ部により取り込まれた情報を処理する為の情報処理装置及び当該アンテナ部と当該情報処理装置とをその内部に収納することが可能な金属外装部とから構成されている電子機器で有って、当該金属外装部は、当該アンテナ部が当該金属外装の外部から当該金属外装を介して磁束を受信し、共振しえる様に構成されており、且つ、当該金属外装部は、胴部（側部）材と裏蓋部材とから構成されると共に、当該胴部（側部）材と裏蓋部材が相互に接合されており、然も、当該胴部（側部）材と裏蓋部材との相互剥離力が、 $10^{-4} \text{ N} \cdot \text{m} \sim 6.0 \text{ N} \cdot \text{m}$ である事を特徴とする電子機器。

19. 少なくともアンテナ部、当該アンテナ部により取り込まれた情報を処理する為の情報処理装置及び当該アンテナ部と当該情報処理装置とをその内部に収納することが可能な金属外装部とから構成されている電子機器で有って、当該金属外装部は、当該アンテナ部が当該金属外装の外部から当該金属外装を介して磁束を受信し、共振しえる様に構成されており、且つ、当該金属外装部は、胴部（側部）材と裏蓋部材とから構成されると共に、当該胴部（側部）

材と裏蓋部材が相互にネジ機構を解して接合されており、然も、当該胴部（側部）材と裏蓋部材との相互緩みトルクが $0.1 \text{ N} \cdot \text{m} \sim 6.0 \text{ N} \cdot \text{m}$ であり、好ましくは、 $0.2 \text{ N} \cdot \text{m} \sim 3.5 \text{ N} \cdot \text{m}$ である事を特徴とする電子機器。

20. 当該金属外装部を構成する複数の部材の相互接合部の少なくとも一部に、当該金属外装部を構成する金属の電気抵抗値とは異なる電気抵抗値を有する間挿部材が介在されている事を特徴とする請求の範囲第17項に記載の電子機器。

21. 当該間挿部材は、当該金属外装部を構成する複数の部材とは別体に形成された部材である事を特徴とする請求の範囲第20項に記載の電子機器。

22. 当該間挿部材は、当該金属外装部を構成する複数の部材の少なくとも一方の部材であって、少なくとも当該接合部に当接する当該部材に形成された膜体である事を特徴とする請求の範囲第20項又は第21項に記載の電子機器。

23. 当該膜体は、当該金属外装部を構成する少なくとも一部の部材に適宜の表面処理及び／又は硬化処理を施して形成されたものである事を特徴とする請求の範囲第22項に記載の電子機器。

24. 当該表面処理は、湿式メッキ方式、乾式メッキ方式及び熱処理から選択された一つの方式で形成されたものである事を特徴とする請求の範囲第23項に記載の電子機器。

25. 当該間挿部材の電気抵抗値は当該金属外装部材を構成する複数の部材の電気抵抗値よりも大きい事を特徴とする請求の範囲第20項乃至第24項の何れかに記載の電子機器。

26. 当該間挿部材は、樹脂、ゴム（有機物）、酸化物等の絶縁物、薄膜、インキ、及び塗料からなる群から選択された一つで構成されている事を特徴とする請求の範囲第20項乃至第25項の何れかに記載の電子機器。

27. 当該金属外装部に於ける当該少なくとも2つの金属製部材が接合して形成されている接合部の少なくとも一部に非接合部が形成されている事を特徴とする請求の範囲第9項乃至第17項及び第20項乃至第26項の何れかに記載の電子機器。

28. 当該接合部を構成する少なくとも2個の金属製部材の少なくとも一方の金属製部材に於ける当該接合面の一部を除去し、当該接合部間に間隙部を形成した事の特徴とする請求の範囲第27項に記載の電子機器。

29. 当該間隙部の高さは、0.1乃至1000 μ m、好ましくは、60乃至160 μ mである事の特徴とする請求の範囲第28項に記載の電子機器。

30. 当該金属外装部が、胴部（側部）材と裏蓋部材とが一体的に構成されており、然も当該胴部（側部）材と裏蓋部材とがネジ機構により相互に接合されている場合には、当該ネジ機構の一部を削除して間隙部を形成している事の特徴とする請求の範囲第27項又は第28項に記載の電子機器。

31. 当該金属外装部に於ける当該少なくとも2つの金属製部材が接合して形成されている接合部の少なくとも一部の平面積が残りの当該接合部の平面積よりも小さくなる様に形成されている事の特徴とする請求の範囲第9項乃至第17項及び第20項乃至第26項の何れかに記載の電子機器。

32. 当該アンテナのコイル部分が投影される当該胴部材及び／又は裏蓋部材の少なくとも一部の肉厚をその他の胴部材又は裏蓋部材の肉厚よりも薄くなる様に構成した事の特徴とする請求の範囲第1項乃至第31項の何れかに記載の電子機器。

33. 少なくともアンテナ部、当該アンテナ部により取り込まれた情報を処理する為の情報処理装置及び当該アンテナ部と当該情報処理装置とをその内部に収納することが可能な金属外装部とから構成されている電子機器で有って、当該金属外装部は、当該アンテナ部が当該金属外装の外部から当該金属外装を介して磁束を受信し、共振しえる様に構成されており、且つ、当該アンテナ部は、当該金属外装部の最大径部長よりも短い最大長手方向長を有する直線状或いは湾曲状の棒状体で構成された磁心を有している事の特徴とする電子機器。

34. 当該アンテナ部は、当該金属外装部の外周縁部近傍に配置されている事の特徴とする請求の範囲第33項に記載の電子機器。

35. 少なくともアンテナ部、当該アンテナ部により取り込まれた情報を処理する為の情報処理装置及び当該アンテナ部と当該情報処理装置とをその内

部に収納することが可能な金属外装部とから構成されている電子機器で有って、当該金属外装部は、当該アンテナ部が当該金属外装の外部から当該金属外装を介して磁束を受信し、共振しえる様に構成されており、且つ、当該アンテナ部は、当該金属外装部の最大径部長よりも短い最大長手方向長を有する直線状或いは湾曲状の棒状体で構成された磁心を有している事を特徴とする請求の範囲第1項乃至第32項の何れかに記載の事を特徴する電子機器。

36. 当該アンテナ部は、当該金属外装部の外周縁部近傍に配置されている事を特徴とする請求の範囲第35項に記載の電子機器。

37. 当該アンテナ部が金属外装部の外周縁部近傍に配置されている事を特徴とする請求の範囲第1項乃至第32項の何れかに記載の電子機器。

38. 当該アンテナ部が、当該間挿部材若しくは当該間隙部の近傍に配置されている事を特徴とする請求の範囲第20項乃至第30項の何れかに記載の電子機器。

39. 当該金属外装部の当該間挿部材若しくは当該間隙部は、所定の長さを有する当該アンテナ部の磁心部両端部と当該金属外装部の中心部とで形成される扇形領域内に包含される当該接合部分に連続的或いは間歇的に形成されている事を特徴とする請求の範囲第38項に記載の電子機器。

40. 当該扇形領域は、当該アンテナ部の磁心長と当該接合部の角度の比で表される範囲である事を特徴とする請求の範囲第39項に記載の電子機器。

41. 当該扇形領域の角度範囲は、30から180度、好ましくは50～120度、より好ましくは60～90度である事を特徴とする請求の範囲第39項又は第40項に記載の電子機器。

42. 当該金属外装部の少なくとも一部に電氣的導通部が設けられている事を特徴とする請求の範囲第1項乃至第41項の何れかに記載の電子機器。

43. 当該アンテナ部のL値が1600mH以下である事を特徴する請求の範囲第1項乃至第42項の何れかに記載の電子機器。

44. 当該L値が800mH以下である事を特徴とする請求の範囲第1項乃至第42項の何れかに記載の電子機器。

45. 当該L値が220mH以下である事を特徴とする請求の範囲第1項乃至

至第 4 2 項の何れかに記載の電子機器。

4 6 . 当該アンテナ部の巻き線抵抗が $1\text{ K } \Omega$ 以下である事を特徴する請求の範囲第 1 項乃至第 4 2 項の何れかに記載の電子機器。

4 7 . 当該巻き線抵抗が $400\text{ } \Omega$ 以下である事を特徴とする請求の範囲第 1 項乃至第 4 2 項の何れかに記載の電子機器。

4 8 . 当該巻き線抵抗が $100\text{ } \Omega$ 以下である事を特徴とする請求の範囲第 1 項乃至第 4 2 項の何れかに記載の電子機器。

4 9 . 当該アンテナ部の巻き線数が 1000 回以上である事を特徴する請求の範囲第 1 項乃至第 4 2 項の何れかに記載の電子機器。

5 0 . 当該巻き線数が 1500 回以上である事を特徴とする請求の範囲第 1 項乃至第 4 2 項の何れかに記載の電子機器。

5 1 . 当該巻き線は、 $0.1\text{ mm } \phi$ 以下の線径を有している事を特徴とする請求の範囲第 1 項乃至第 4 2 項の何れかに記載の電子機器。

5 2 . 当該アンテナ部は、前記金属外装部の内面に接するように配設されていることを特徴とする請求の範囲第 1 項乃至第 5 1 項の何れかに記載の電子機器。

5 3 . 当該アンテナ部は、当該金属外装部の内面と隙間を持って配設されていることを特徴とする請求の範囲第 1 項乃至第 5 1 項の何れかに記載の電子機器。

5 4 . 当該金属外装部と当該アンテナ部は、当該金属外装部の胴部材厚が、 $300\text{ } \mu\text{m}$ から $5000\text{ } \mu\text{m}$ となるように設定されていることを特徴とする請求の範囲第 1 項乃至第 5 3 項の何れかに記載の電子機器。

5 5 . 当該金属外装部と当該アンテナ部は、当該金属外装部の胴部材厚が、 $500\text{ } \mu\text{m}$ から $2000\text{ } \mu\text{m}$ となるように設定されていることを特徴とする請求の範囲第 1 項乃至第 5 3 項の何れかに記載の電子機器。

5 6 . 当該金属外装部と当該アンテナ部は、当該胴部材内面からアンテナ部までの間隙が、 0 から $40000\text{ } \mu\text{m}$ となるように設定されていることを特徴とする請求の範囲第 1 項乃至第 5 3 項の何れかに記載の電子機器。

5 7 . 当該金属外装部と当該アンテナ部は、当該胴部材内面からアンテナ部

までの間隙が、 $500\mu\text{m}$ から $10000\mu\text{m}$ となるように設定されていることを特徴とする請求の範囲第1項乃至第53項の何れかに記載の電子機器。

58. 当該金属外装部と当該アンテナ部は、当該金属外装部の裏蓋部材厚が、 $100\mu\text{m}$ から $5000\mu\text{m}$ となるように設定されていることを特徴とする請求の範囲第1項乃至第53項の何れかに記載の電子機器。

59. 当該金属外装部と当該アンテナ部は、当該金属外装部の裏蓋部材厚が、 $300\mu\text{m}$ から $2000\mu\text{m}$ となるように設定されていることを特徴とする請求の範囲第1項乃至第53項の何れかに記載の電子機器。

60. 当該金属外装部と当該アンテナ部は、当該裏蓋部材内面からアンテナ部までの間隙が、 0 から $5000\mu\text{m}$ となるように設定されていることを特徴とする請求の範囲第1項乃至第53項の何れかに記載の電子機器。

61. 当該金属外装部と当該アンテナ部は、当該裏蓋部材内面からアンテナ部までの間隙が、 $100\mu\text{m}$ から $700\mu\text{m}$ となるように設定されていることを特徴とする請求の範囲第1項乃至第53項の何れかに記載の電子機器。

62. 当該金属外装部の胴部材の内面と当該アンテナ部の外面とが略平行をなすことを特徴とする請求の範囲第1項乃至第53項の何れかに記載の電子機器。

63. 当該金属外装部の裏蓋部材の内面と当該アンテナ部の外面とが略平行をなすことを特徴とする請求の範囲第1項乃至第53項の何れかに記載の電子機器。

64. 当該金属外装部の裏蓋部材は平面的な2次元形状からなることを特徴とする請求の範囲第1項乃至第53項の何れかに記載の電子機器。

65. 当該金属外装部の裏蓋部材の内面に対して当該アンテナ部の両端部の一端面を略垂直方向に配設したことを特徴とする請求の範囲第1項乃至第53項の何れかに記載の電子機器。

66. 当該金属外装部の内面に、電気抵抗率が $7.0\mu\Omega\cdot\text{cm}$ 以下の非磁性部材が少なくとも1つ固定されていることを特徴とする請求の範囲第1項乃至第65項の何れかに記載の電子機器。

67. 当該非磁性部材は金、金合金、銀、銀合金、銅、銅合金、黄銅、アル

ミニウム、アルミニウム合金、亜鉛、亜鉛合金、マグネシウム、マグネシウム合金の少なくとも1つからなることを特徴とする請求の範囲第66項記載の電子機器。

68. 当該アンテナ部は、磁芯材とこの磁芯材に複数巻かれたコイルとから構成され、当該磁芯材の軸線を含む少なくとも1つの平面に沿って、当該アンテナ部が平行に投影される部材または該部材の投影される部分が当該非磁性部材でできていることを特徴とする請求の範囲第66項または第67項に記載の電子機器。

69. 当該アンテナ部は、磁芯材とこの磁芯材に複数巻かれたコイルとから構成され、少なくとも当該アンテナ部の端部とそれぞれ相對する部材または該部材の相對する部分が当該非磁性部材でできていることを特徴とする請求の範囲第66項または第67項に記載の電子機器。

70 当該胴部（側部）材又は当該裏蓋部材との少なくとも一つに、表面処理及び／又は硬化処理が施されている事を特徴とする請求の範囲第1項乃至第65項の何れかに記載の電子機器。

1 / 3 4

图 1

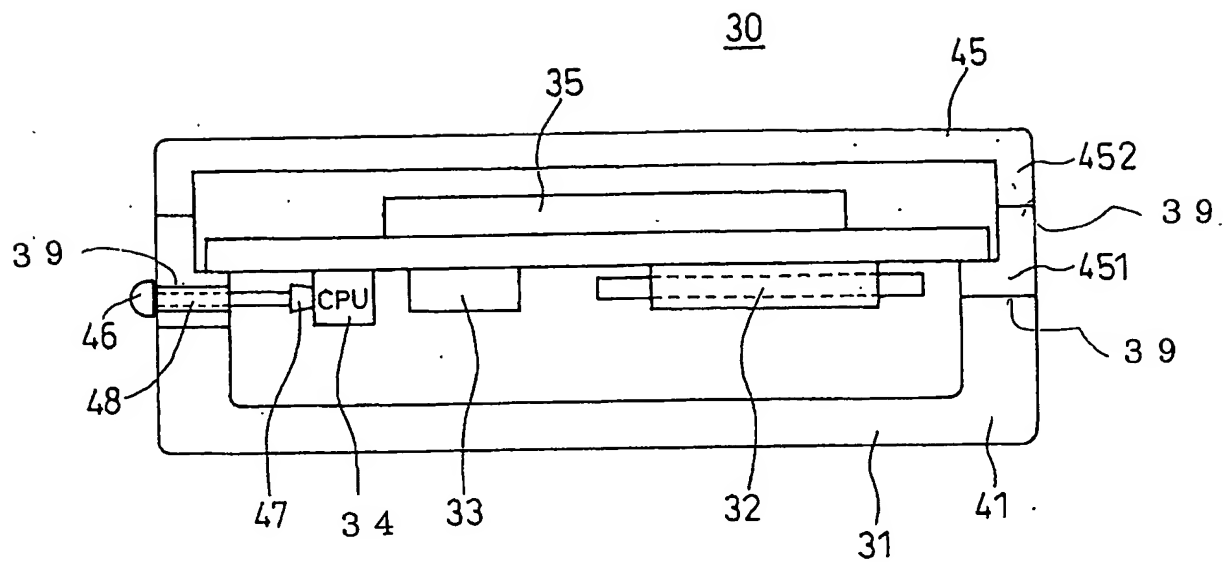
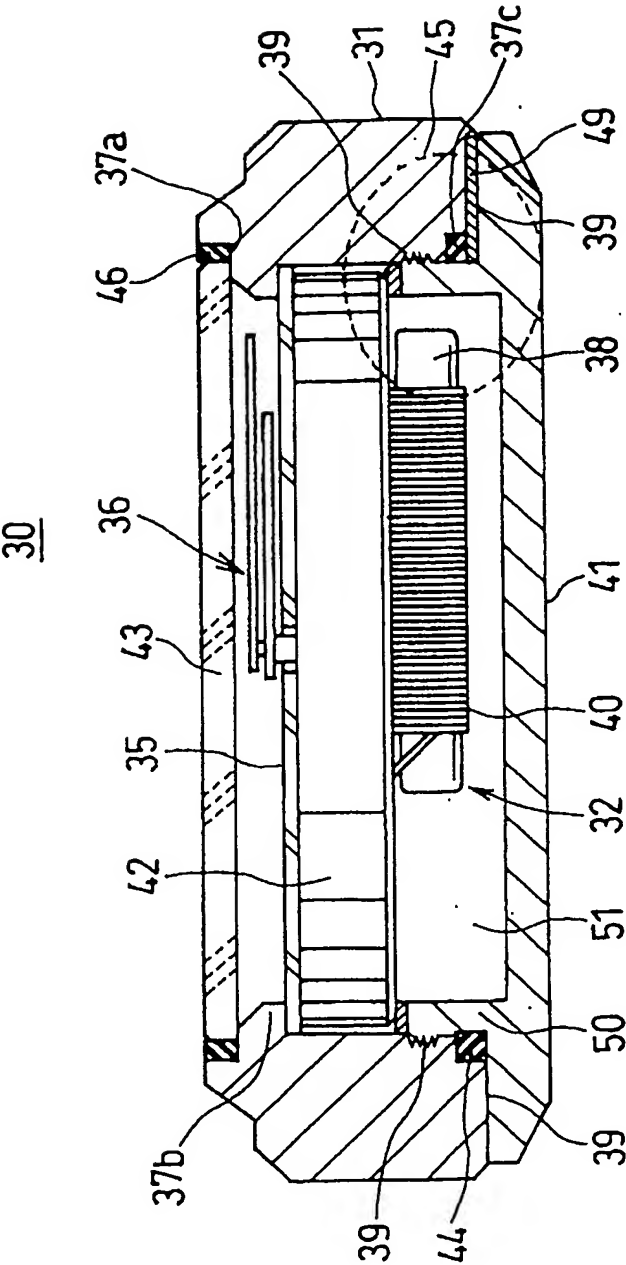
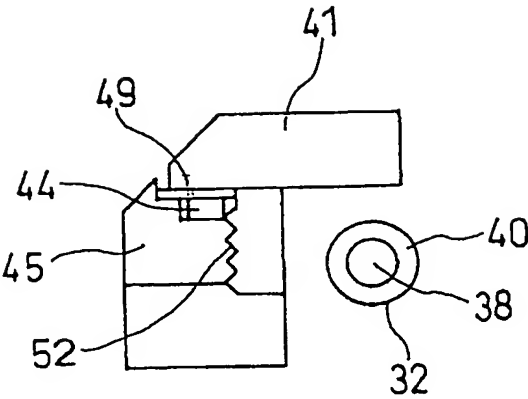


図 2



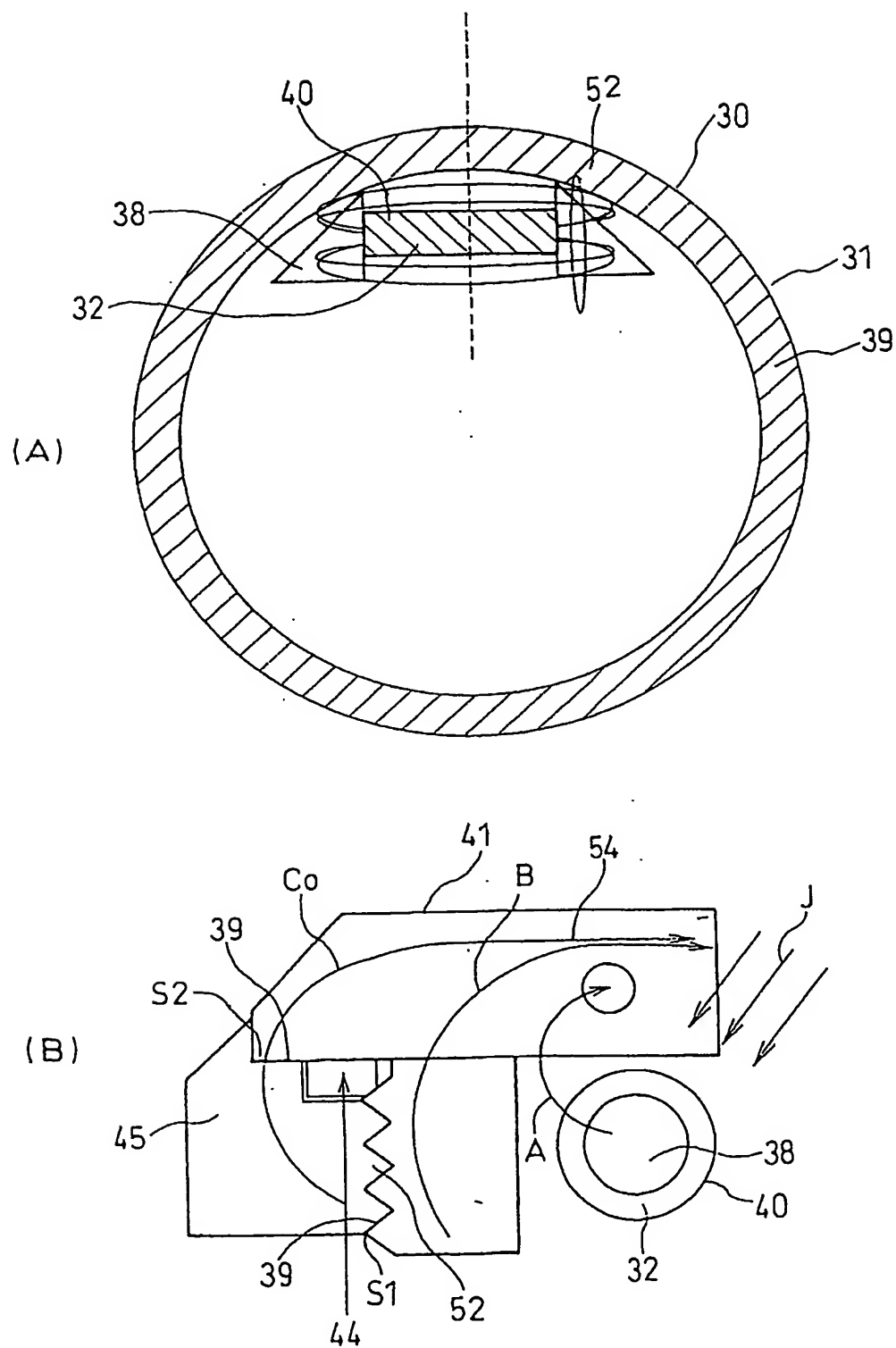
3 / 3 4

図 3



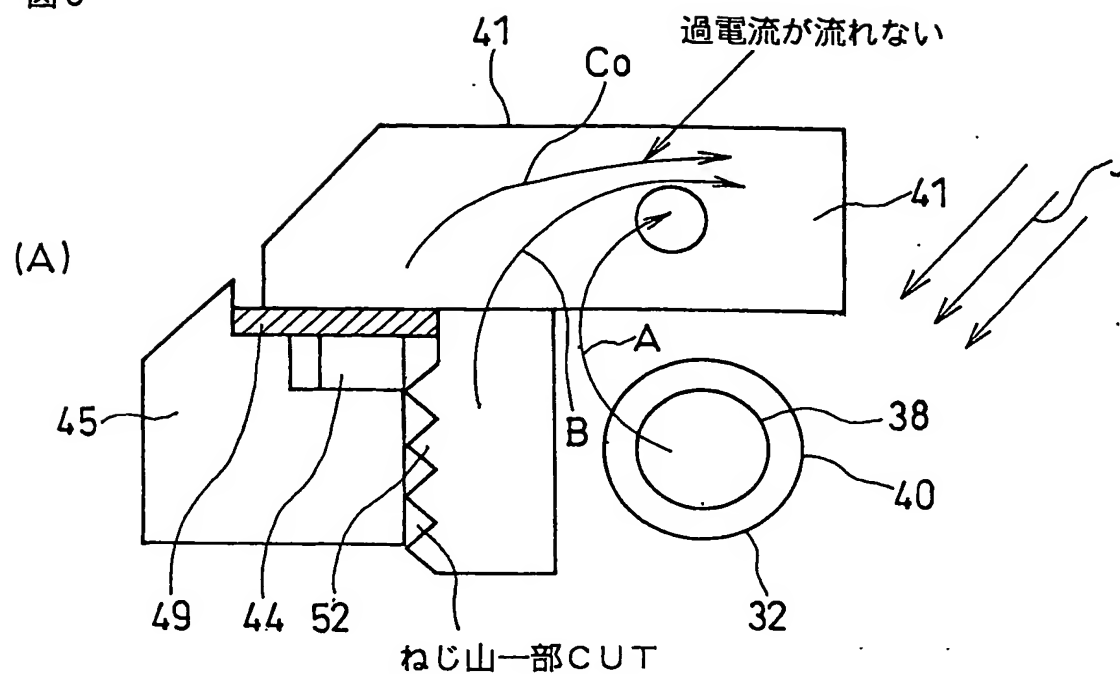
4 / 34

図 4



5 / 3 4

図 5



(B)

ネジ部削除によるアンテナ利得の効果

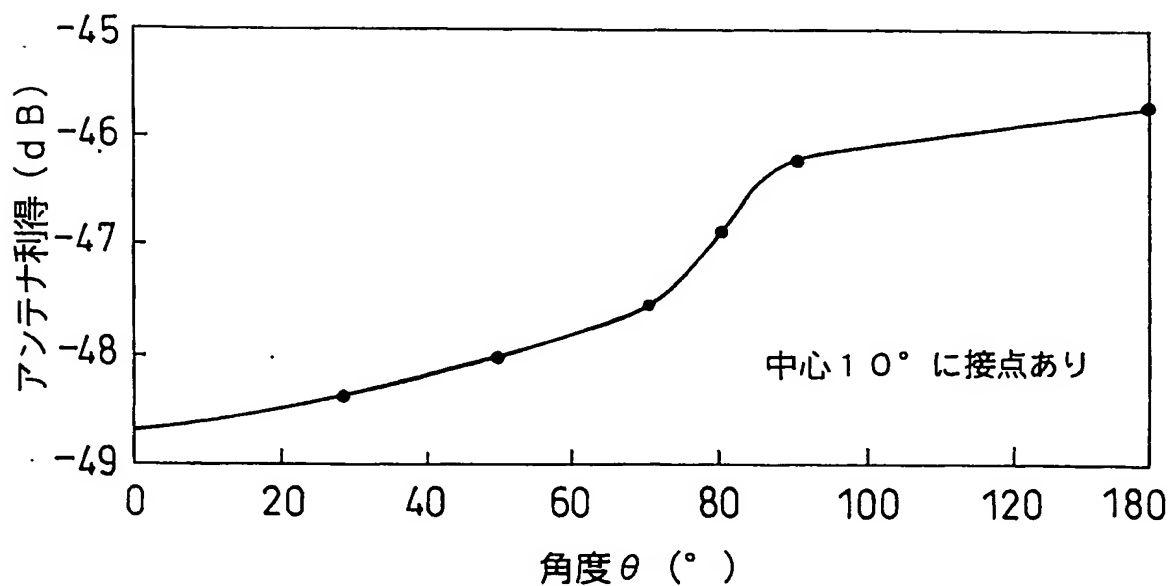


图 6

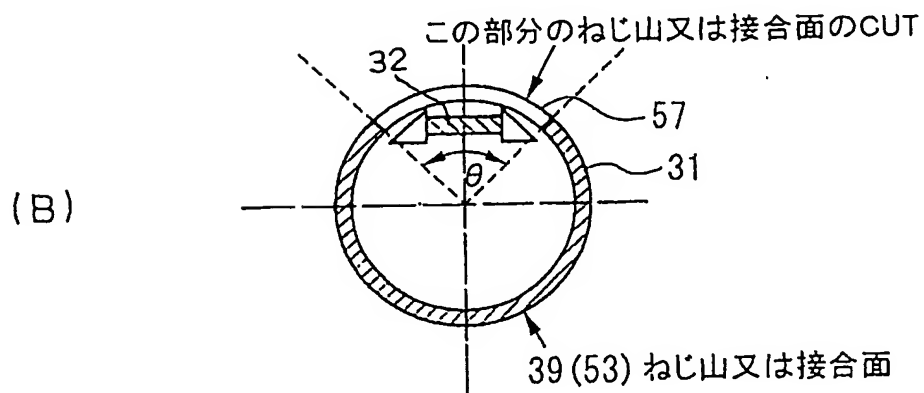
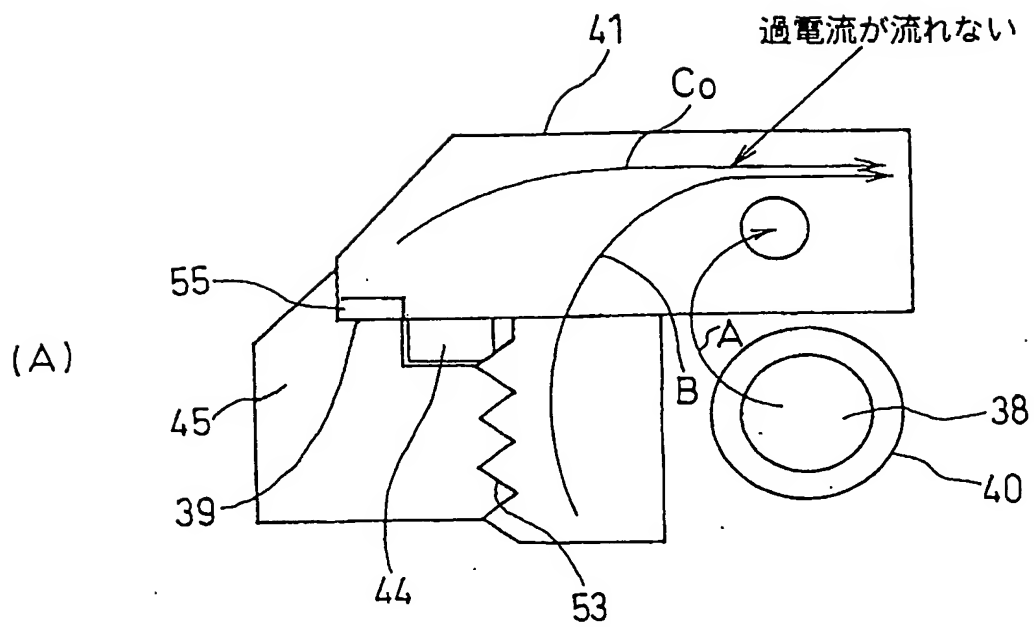


図 7

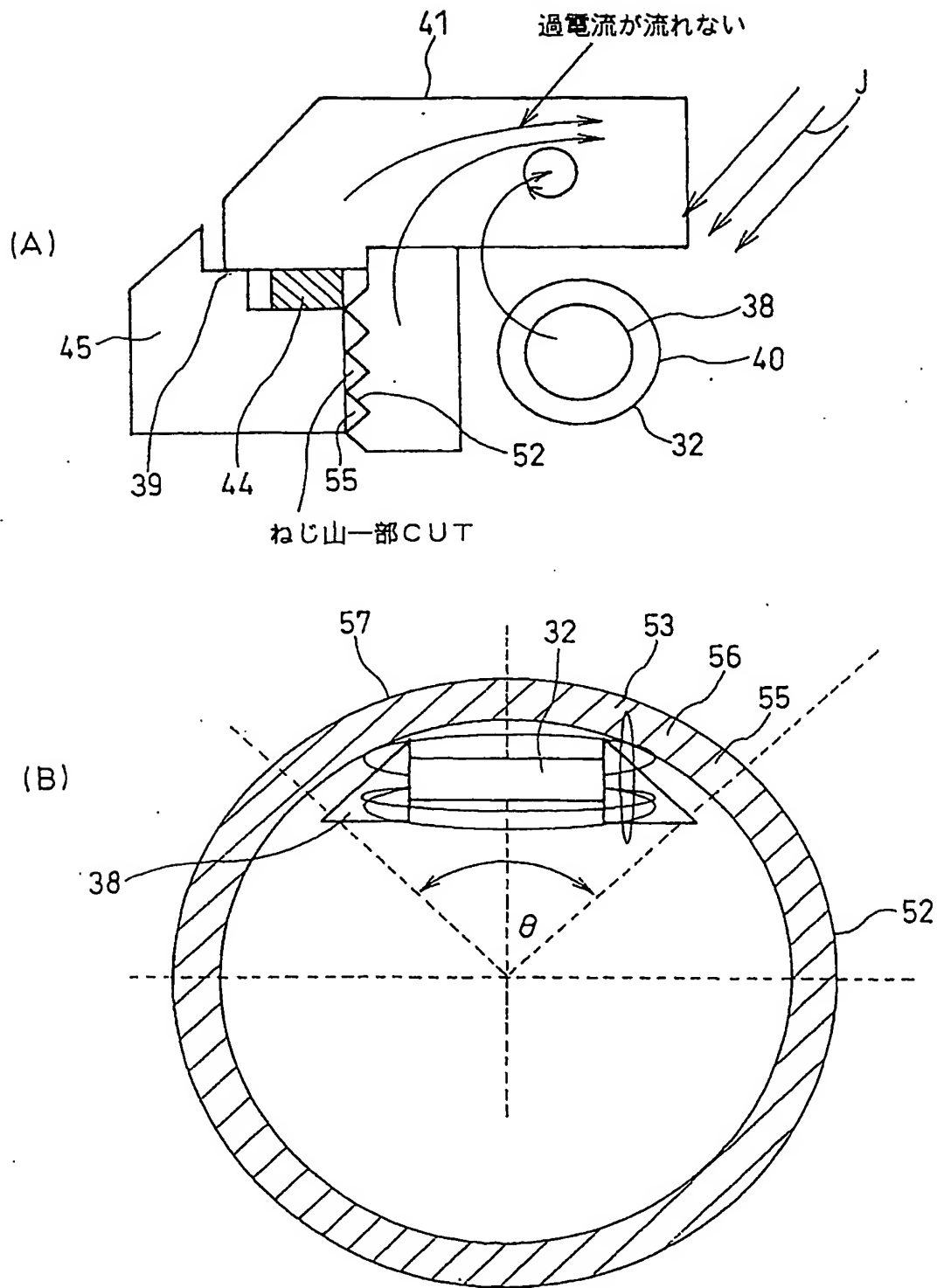
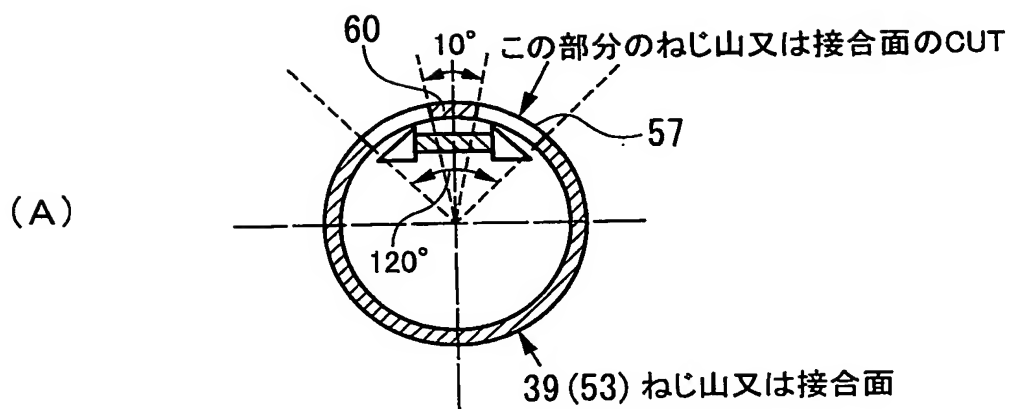


図 8



(B)

	対策前	対策後	10° の接点なし
共振周波数(KHz)	41.4	41.6	40
利得(dB)	-48.69	-48.16	-45.9
バンド幅(Hz)	7845	7412	5832
Q	5.24	5.47	6.82

図 9

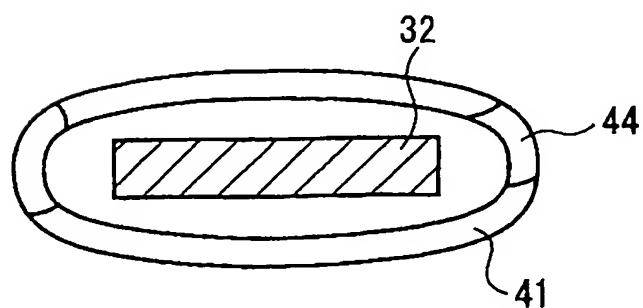
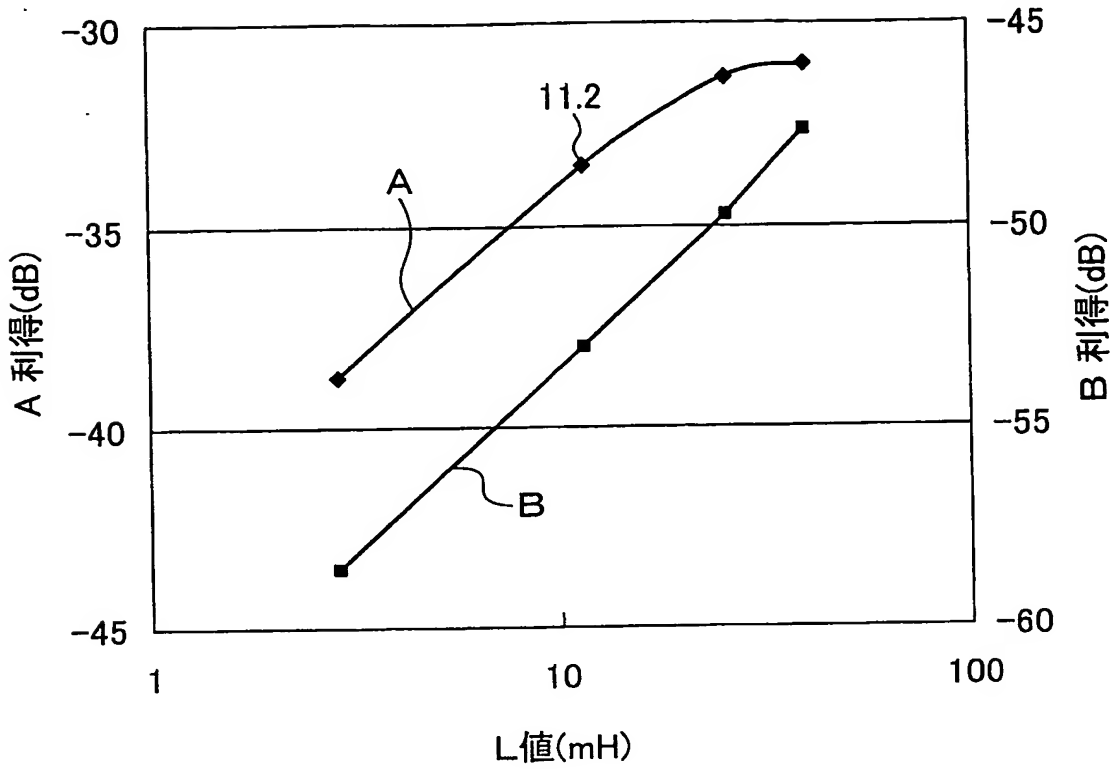


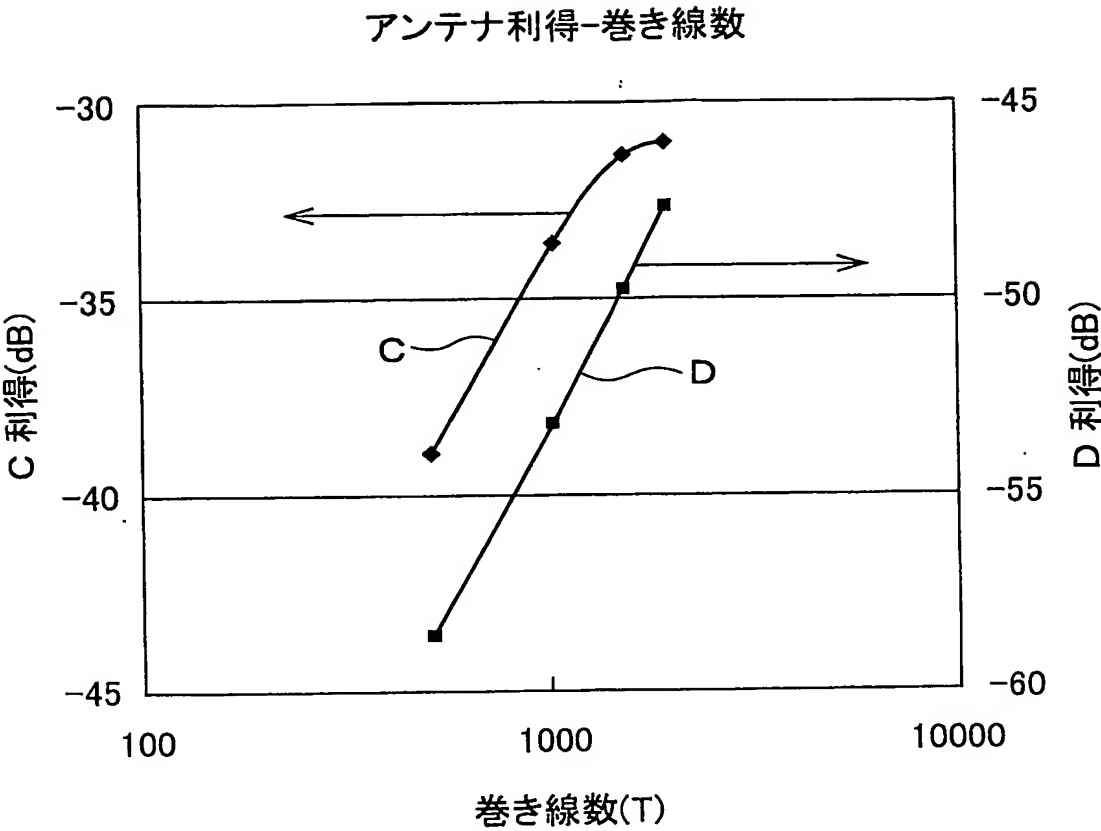
図 10

アンテナ利得-L値



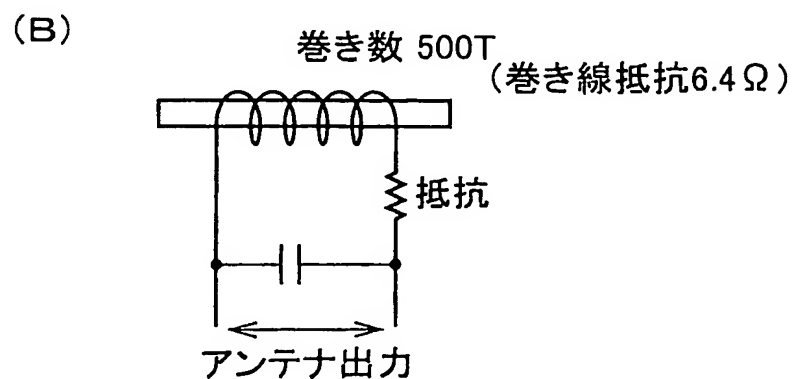
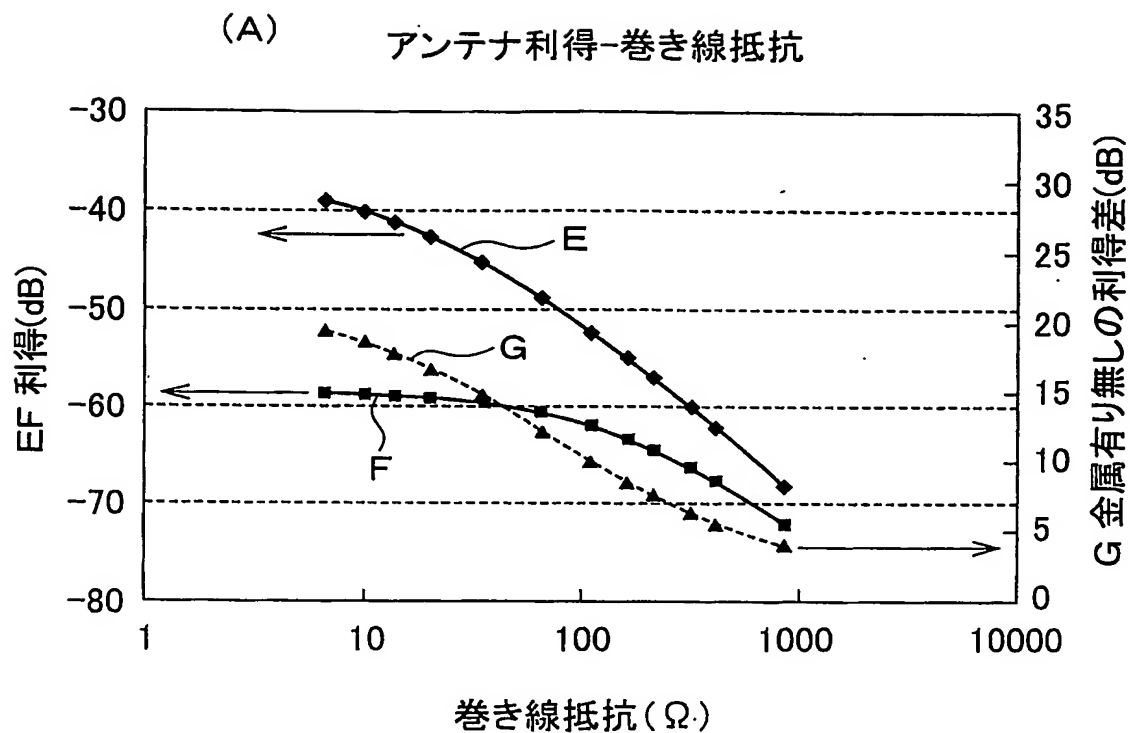
10/34

図 1 1



11/34

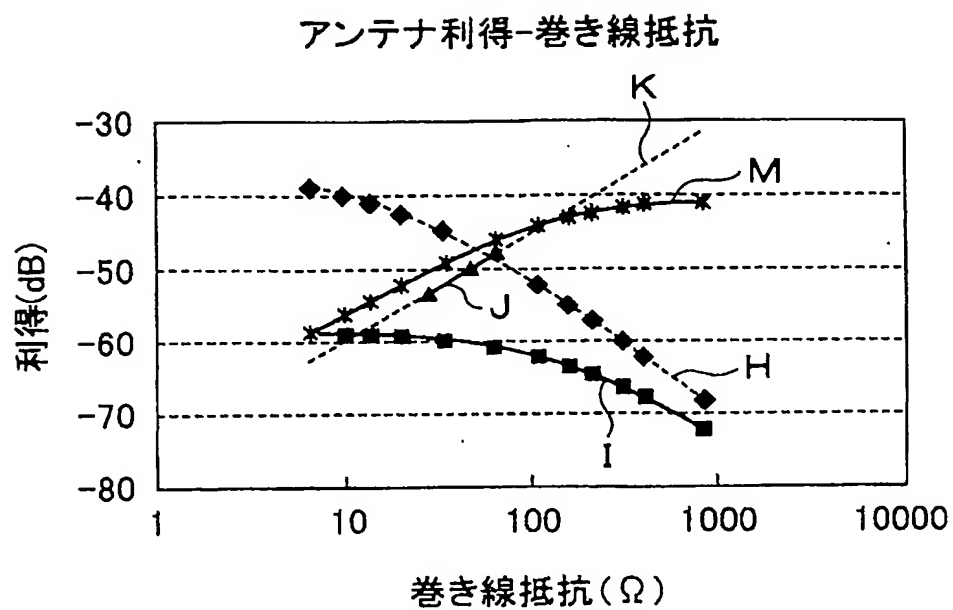
図 1 2



差 替 え 用 紙 (規則26)

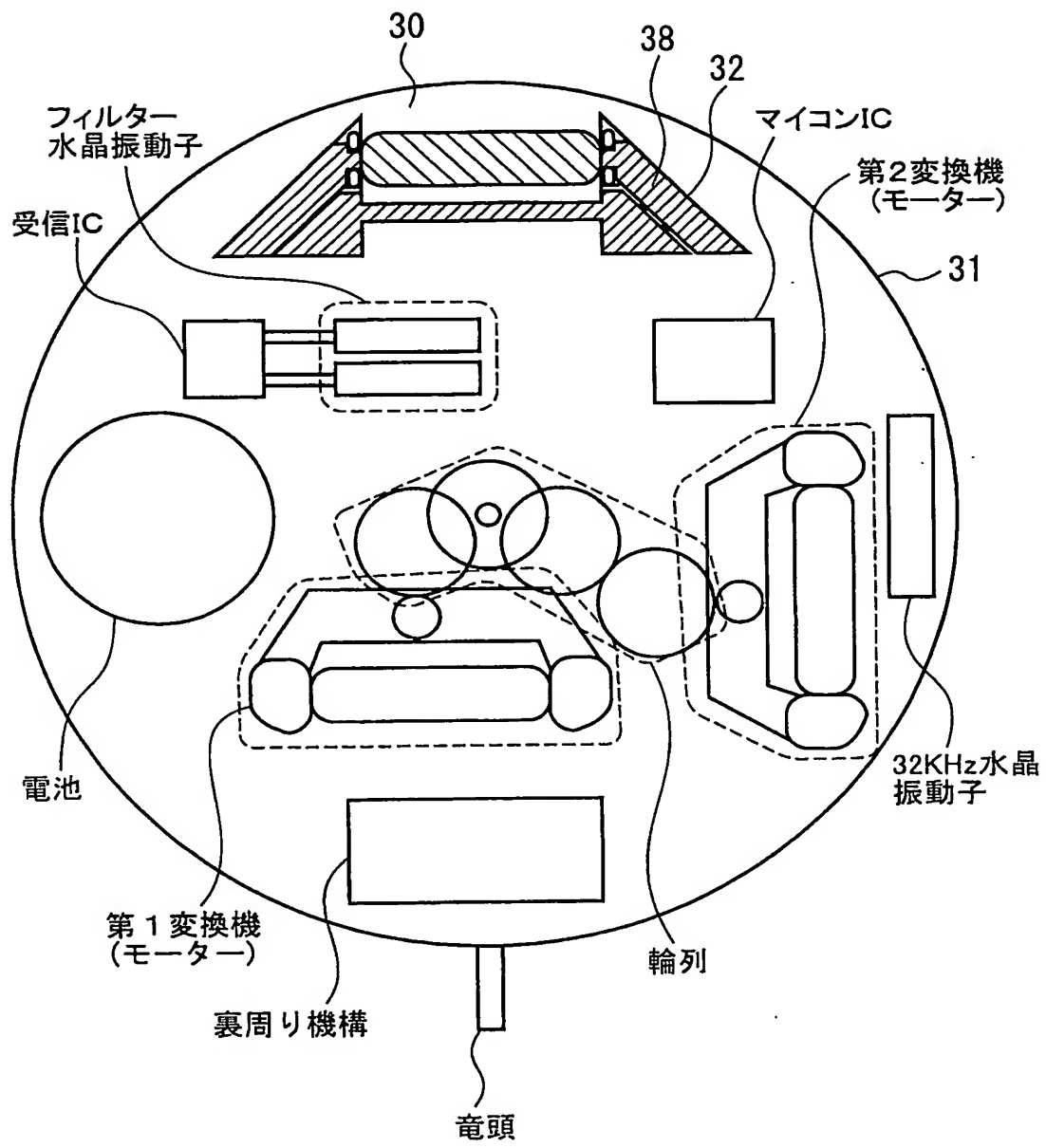
12/34

図 1 3



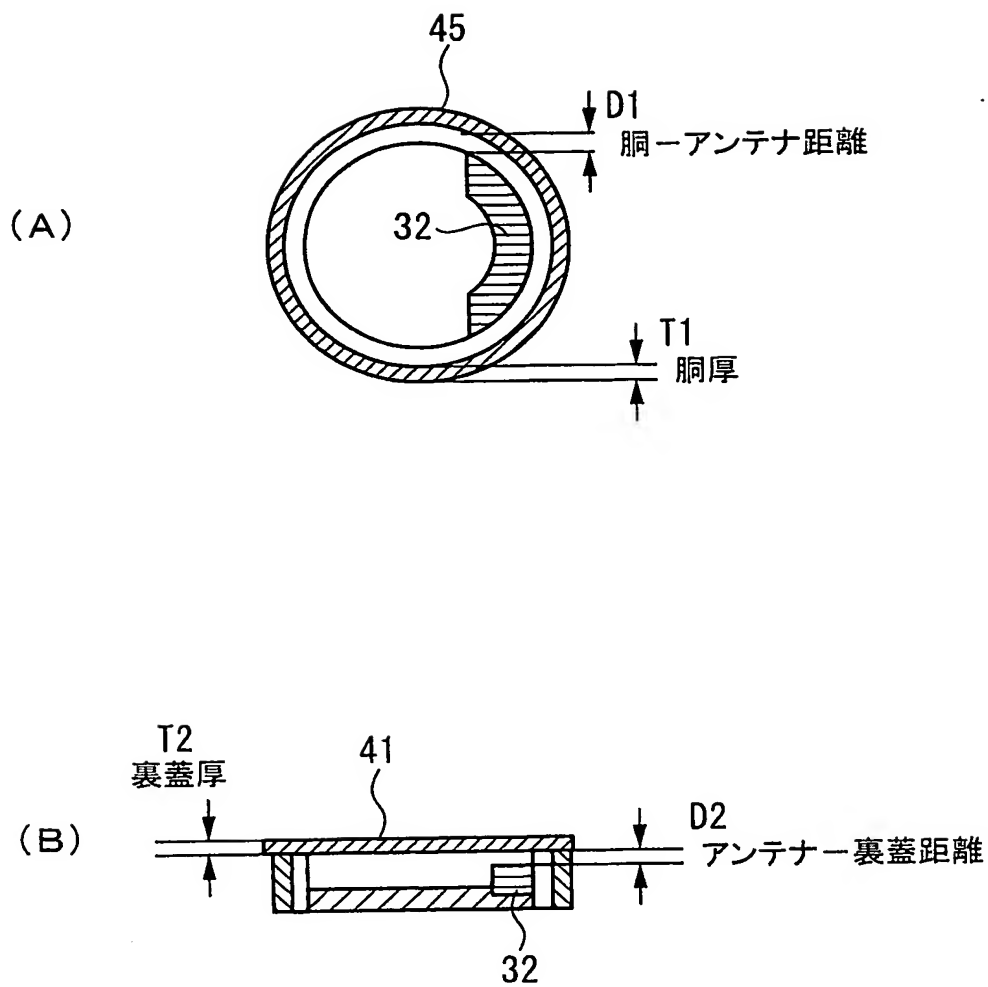
1 3 / 3 4

図 1 4



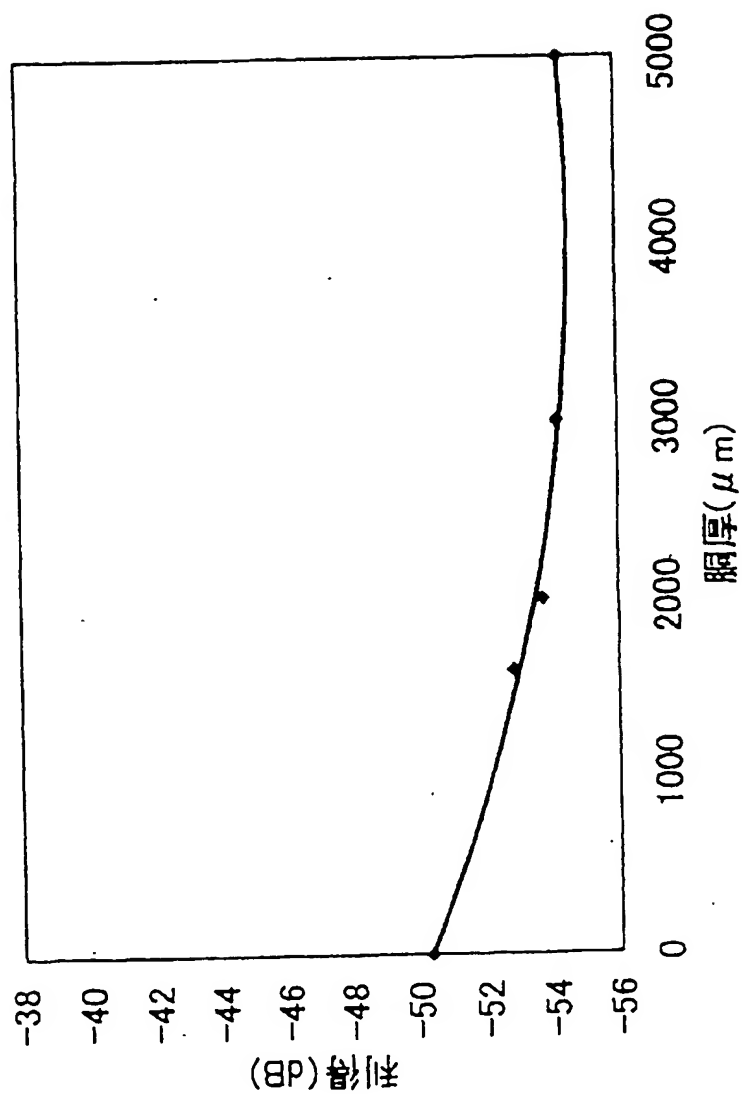
14/34

図15



15 / 34

図 16.



16/34

図17

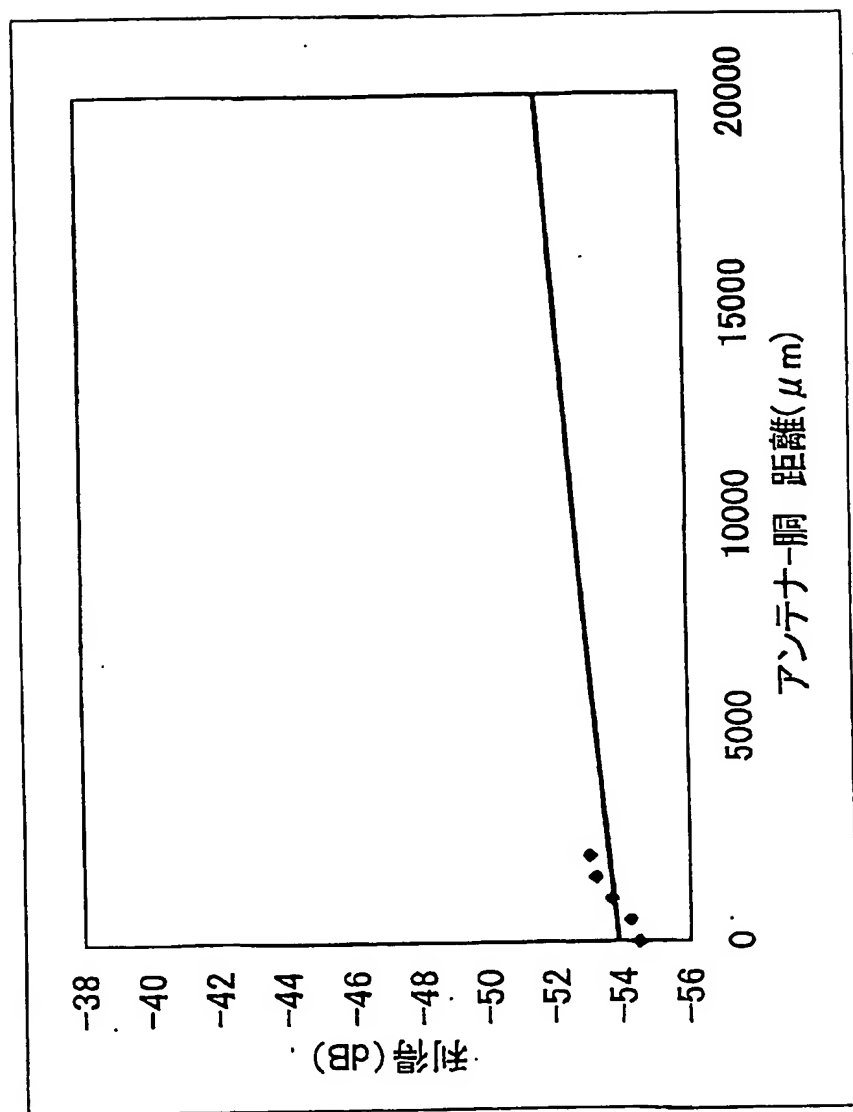
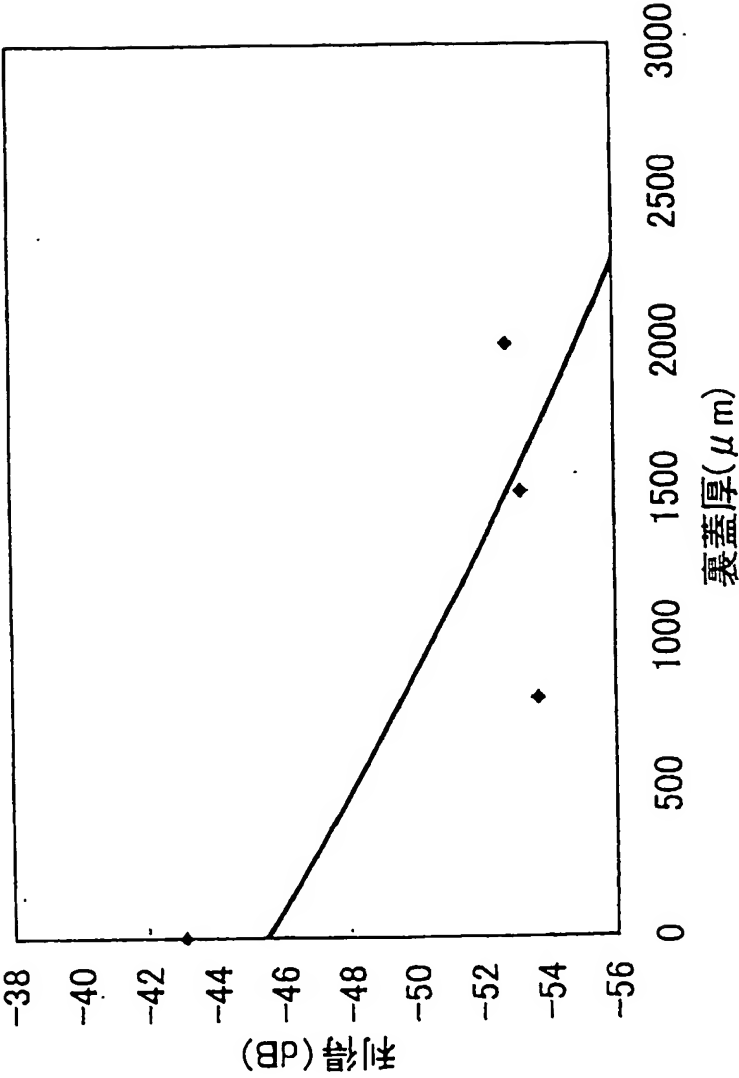


図 18



差 替 え 用 紙 (規則26)

18/34

図19

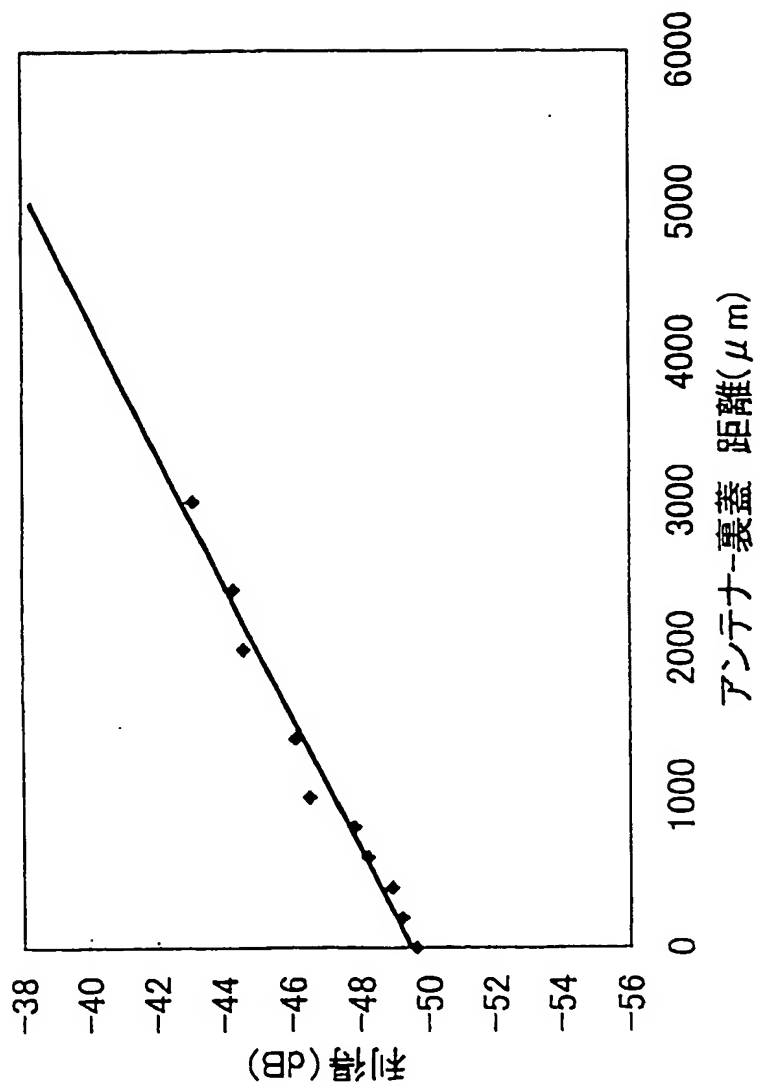


図 20

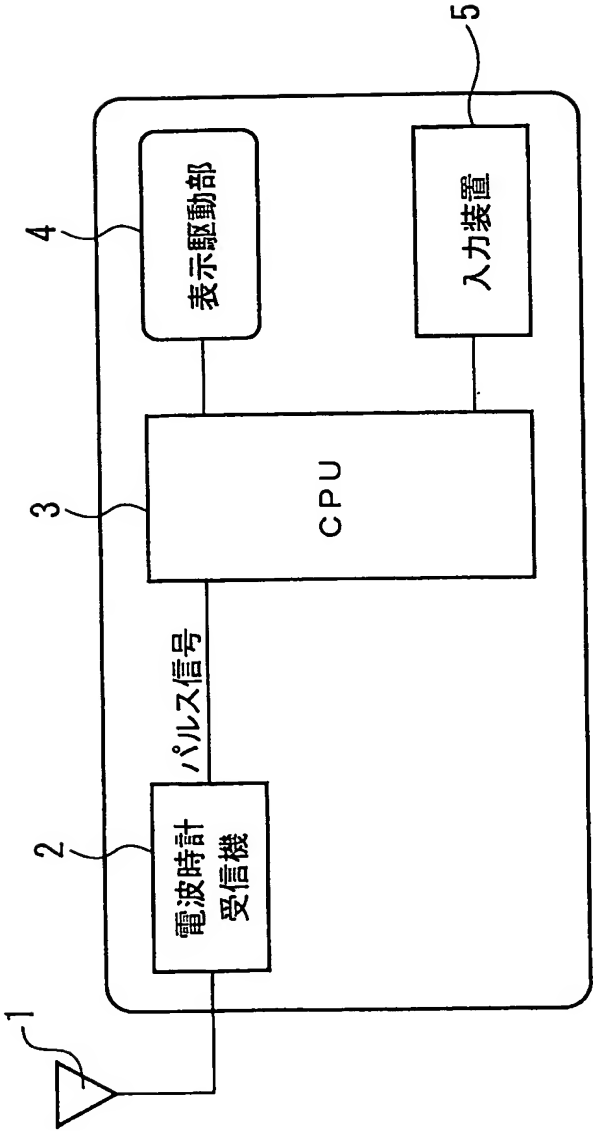
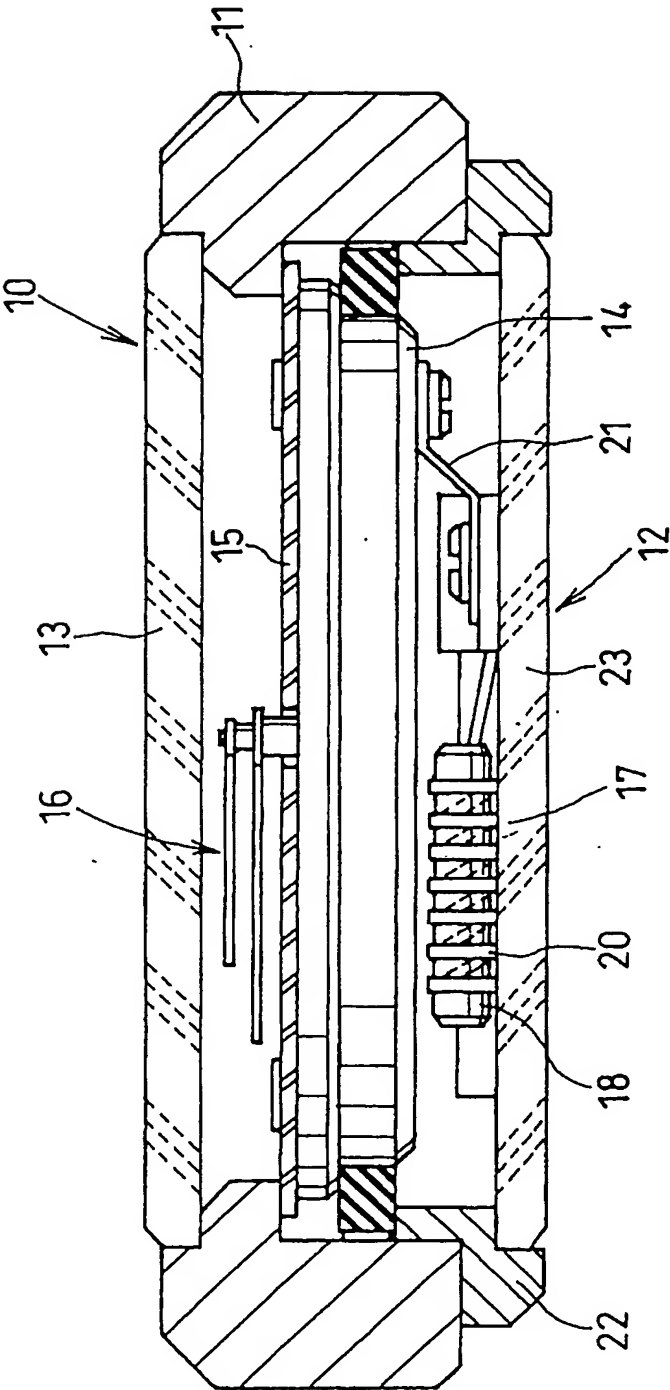
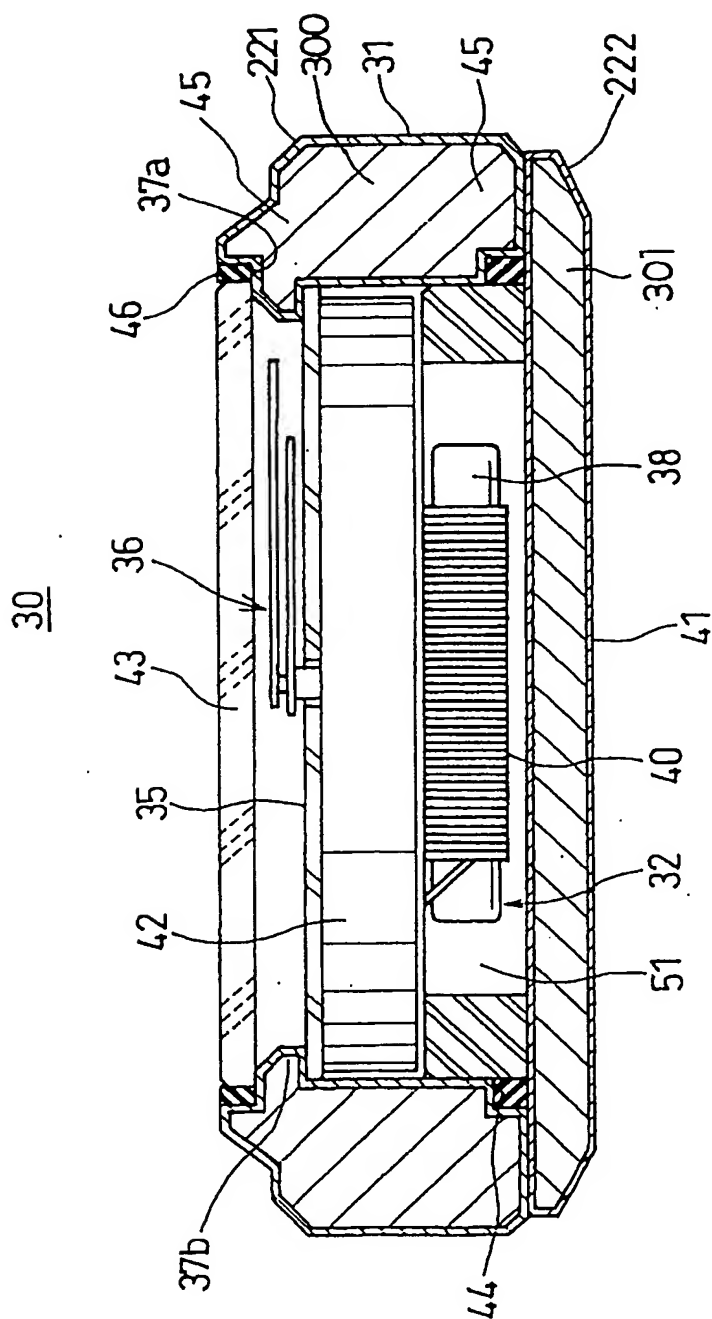


図 21



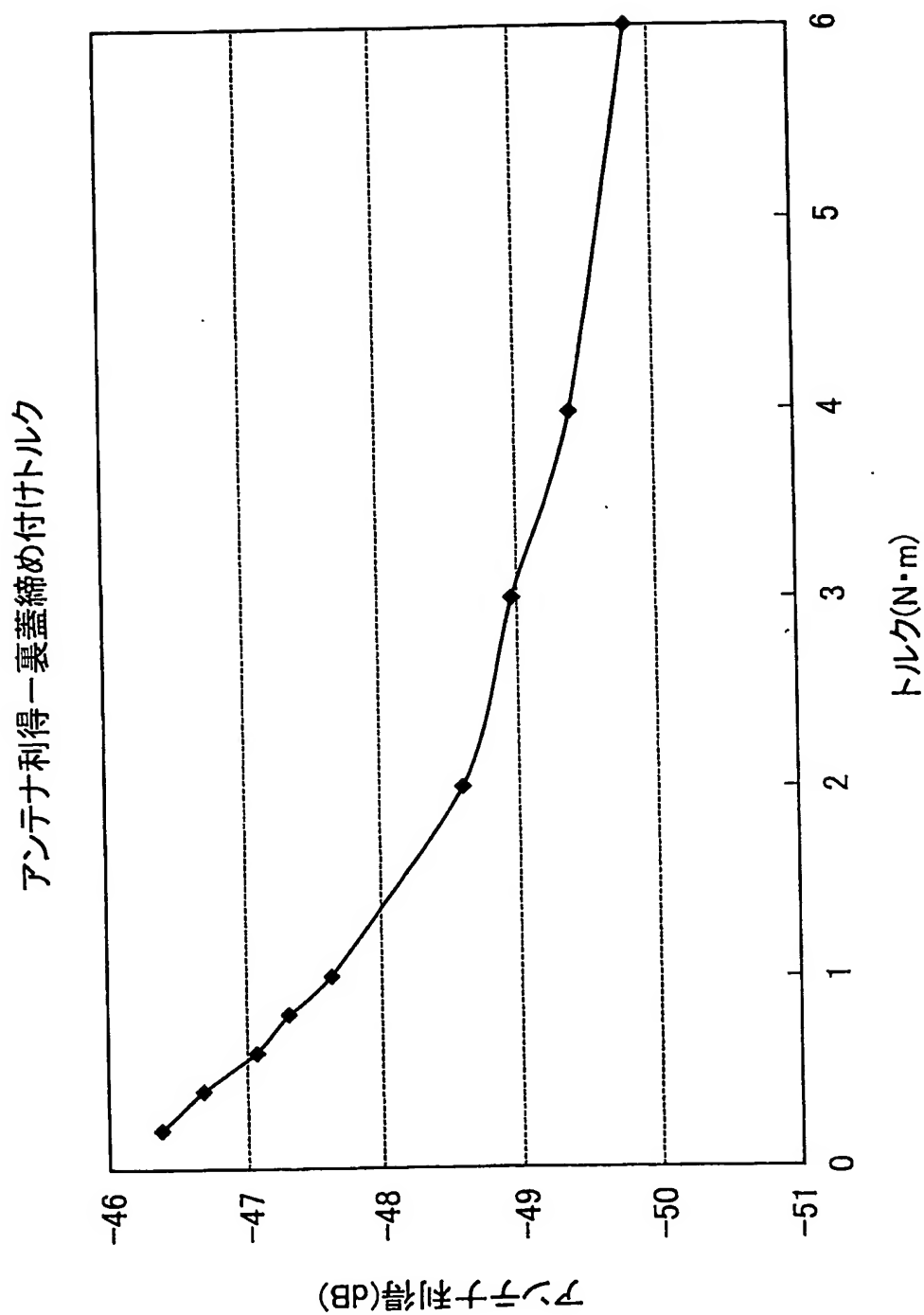
21 / 34

図 22



22/34

図 23



23/34

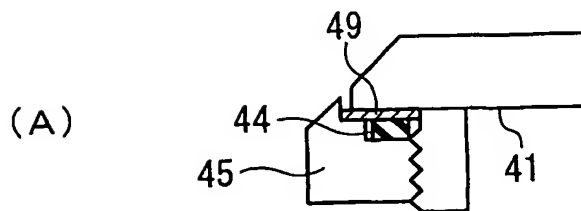
図 2 4

	変更前	変更後
共振周波数(KHz)	41.9	41.7
利得(dB)	-49.86	-49.47
バンド幅(Hz)	8305	8253
Q	5.00	5.02

図 2 5

	変更前	変更後
共振周波数(KHz)	41.9	41.3
利得(dB)	-49.86	-49.3
バンド幅(Hz)	8305	7959
Q	5.00	5.18

図 2 6



(B)

	変更前	変更後
共振周波数(KHz)	41.9	41.8
利得(dB)	-49.86	-49.3
バンド幅(Hz)	8305	7806
Q	5.00	5.25

24 / 34

図 2 7

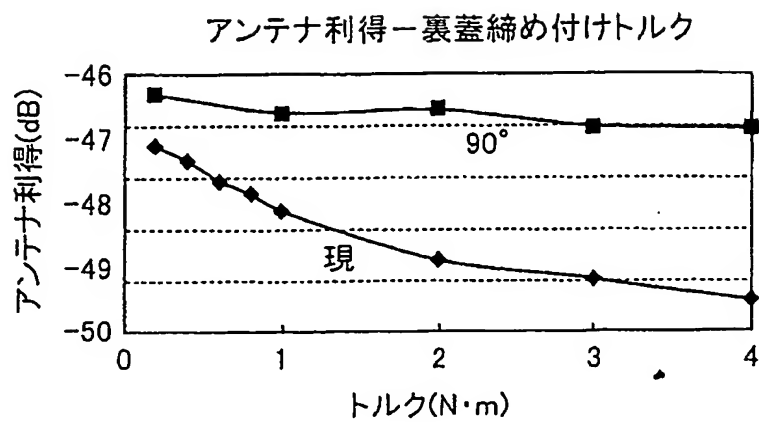
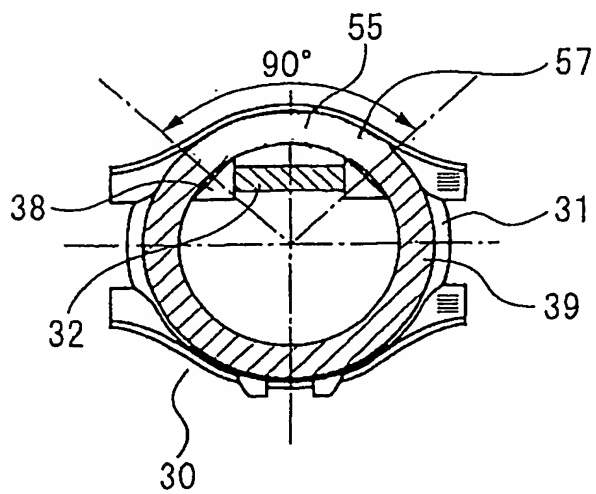


図 2 8



25 / 34

図 29

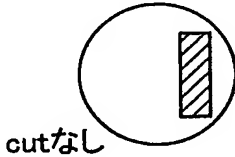
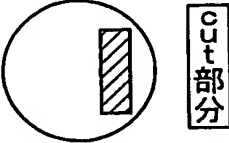
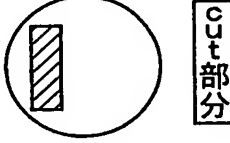
	量産	量先				量先
	サンプルA	サンプルB	サンプルC	サンプルD Ti	サンプルE SS	サンプルF
共振周波数(KHz)	40.9	41.2	41.3	41.8	41.0	41
利得(dB)	-47.7	-48.77	-47.4	-48.13	-49.54	-44.5
バンド幅(Hz)	7130	7609	6195	8239	7351	4704
Q	5.69	5.35	6.66	5.07	5.56	8.67

図 3 0

	サンプルD Ti		サンプルE SS	
	変更前	変更後	変更前	変更後
共振周波数(KHz)	41.8	41.6	41.0	40.4
利得(dB)	-51.3	-48.7	-49.54	-46.8
バンド幅(Hz)	8239	6877	7351	6434
Q	5.07	5.99	5.56	6.27

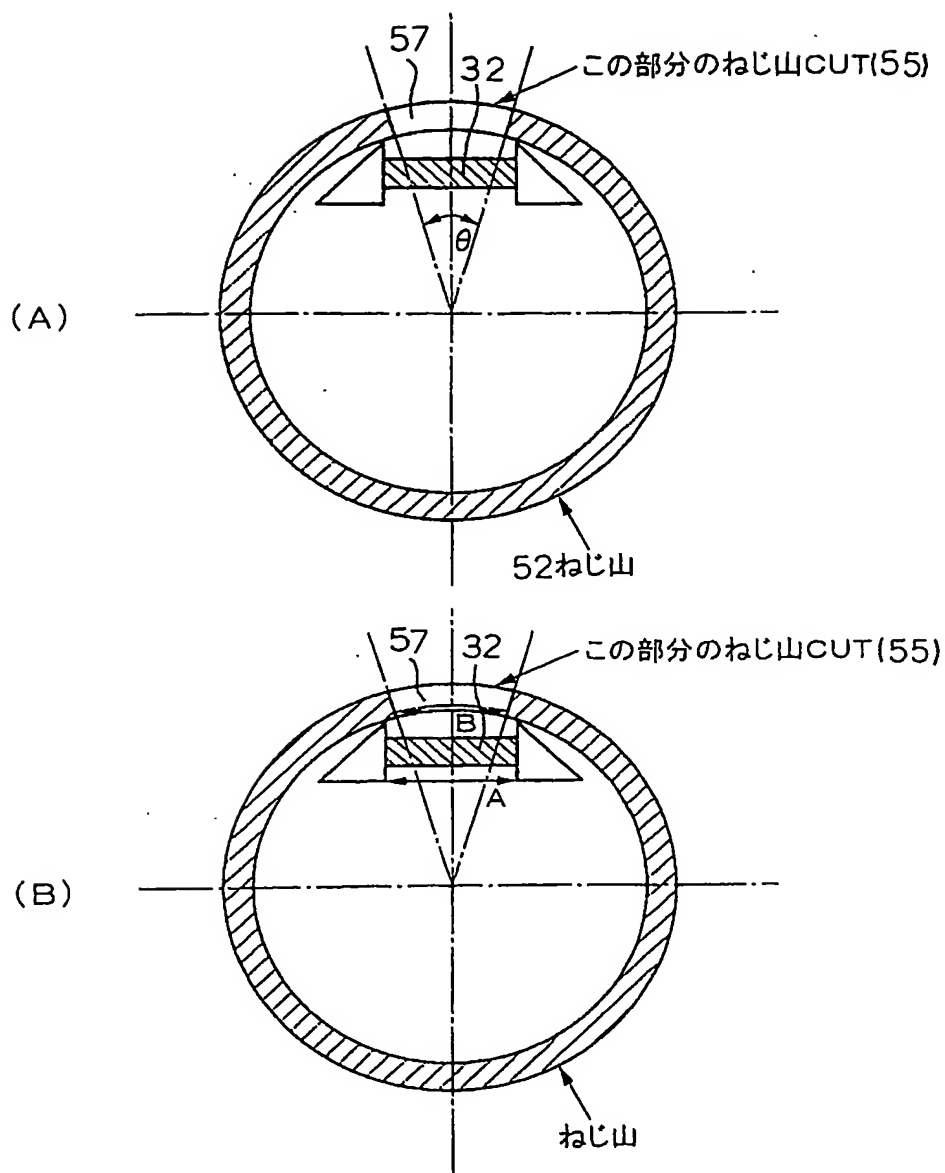
注)締め付けトルクは3N・m一定

図 3 1

	 cutなし		 cut部分		 cut部分	
共振周波数	41	61.6	40	59	41.3	61.2
ref(dB)	-48.8	-48.8	-45.96	-46.3	-48.1	-48.2
ΔF	7928	13798	5816	11090	7309	13213
Q	5.14	4.42	6.86	5.3	5.55	4.6

27/34

図 3 2



(C)

角度	長さ(B)	比率(B/A)
10	2.614617	0.217885
30	7.76441	0.647034
50	12.6783	1.056525
120	25.98043	2.165036
180	30	2.5

図 33

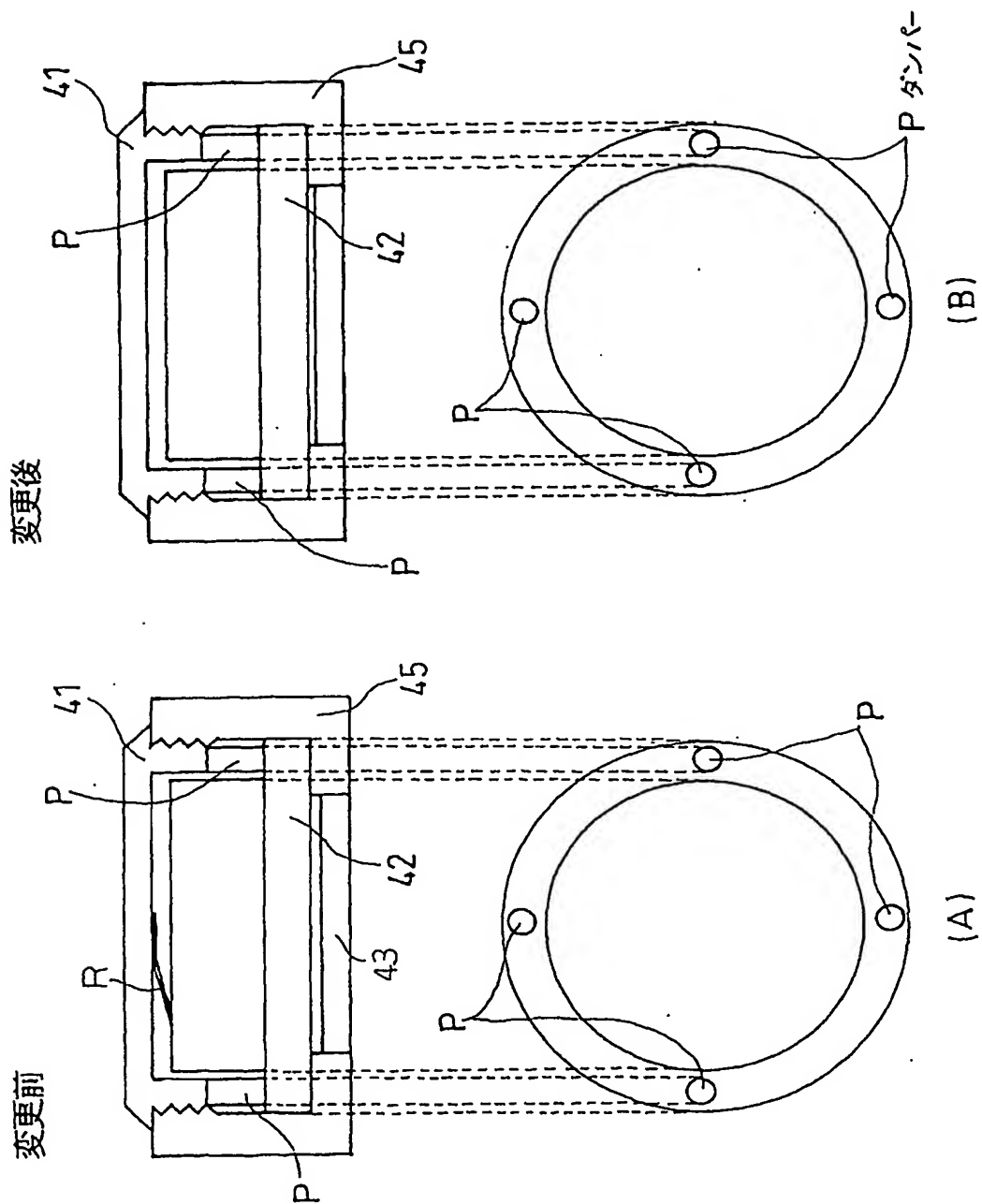
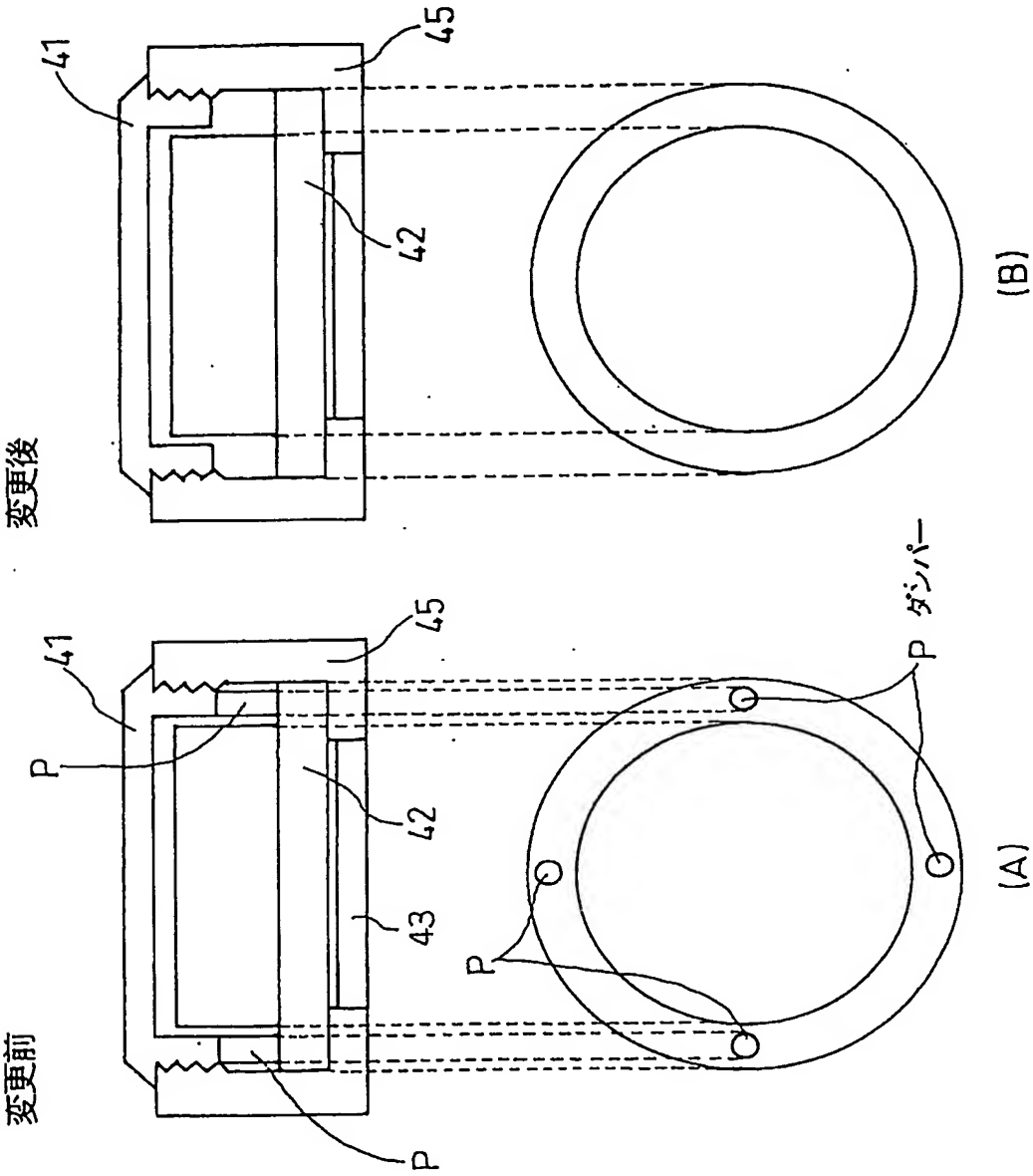
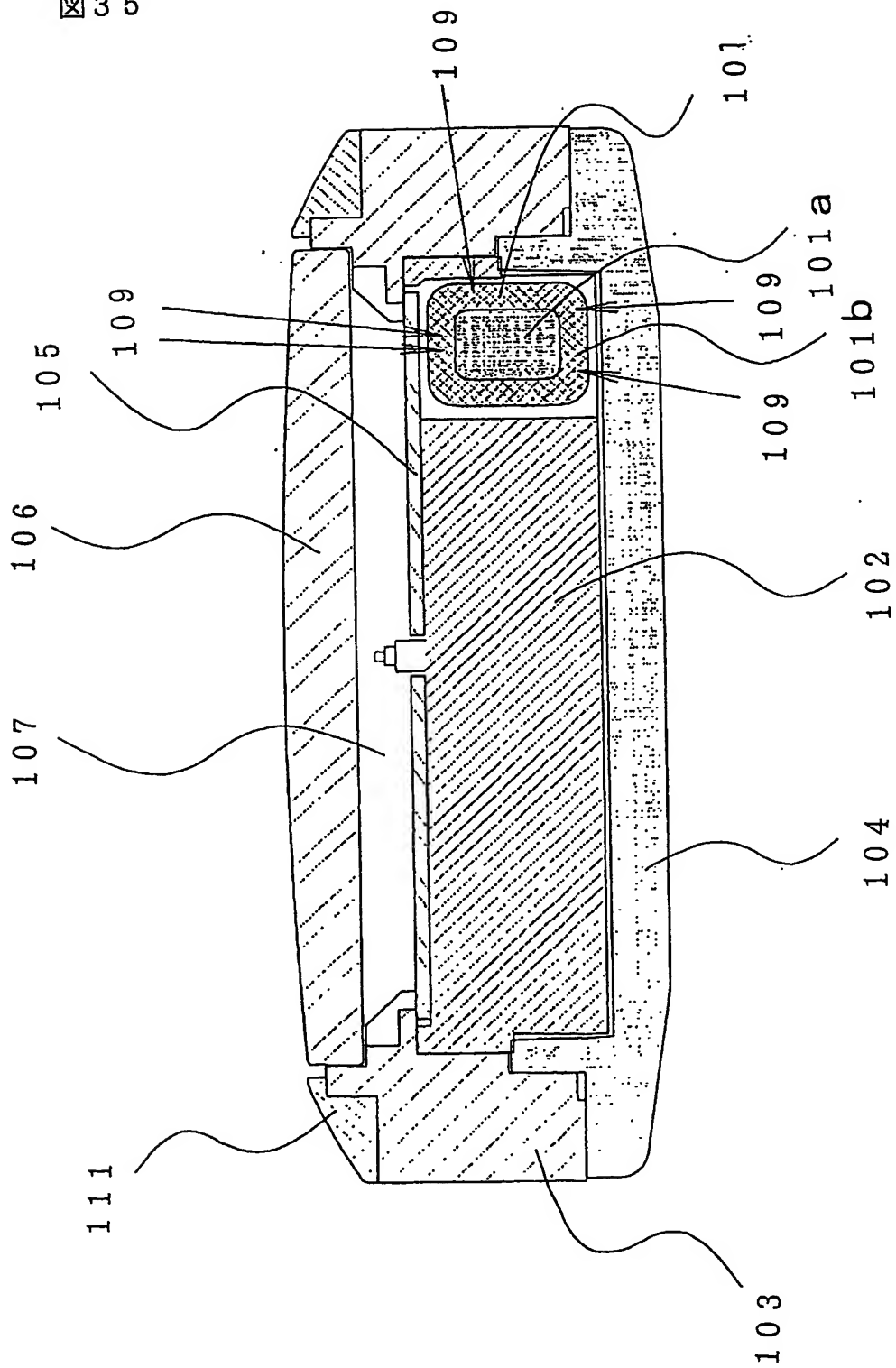


図 3 4



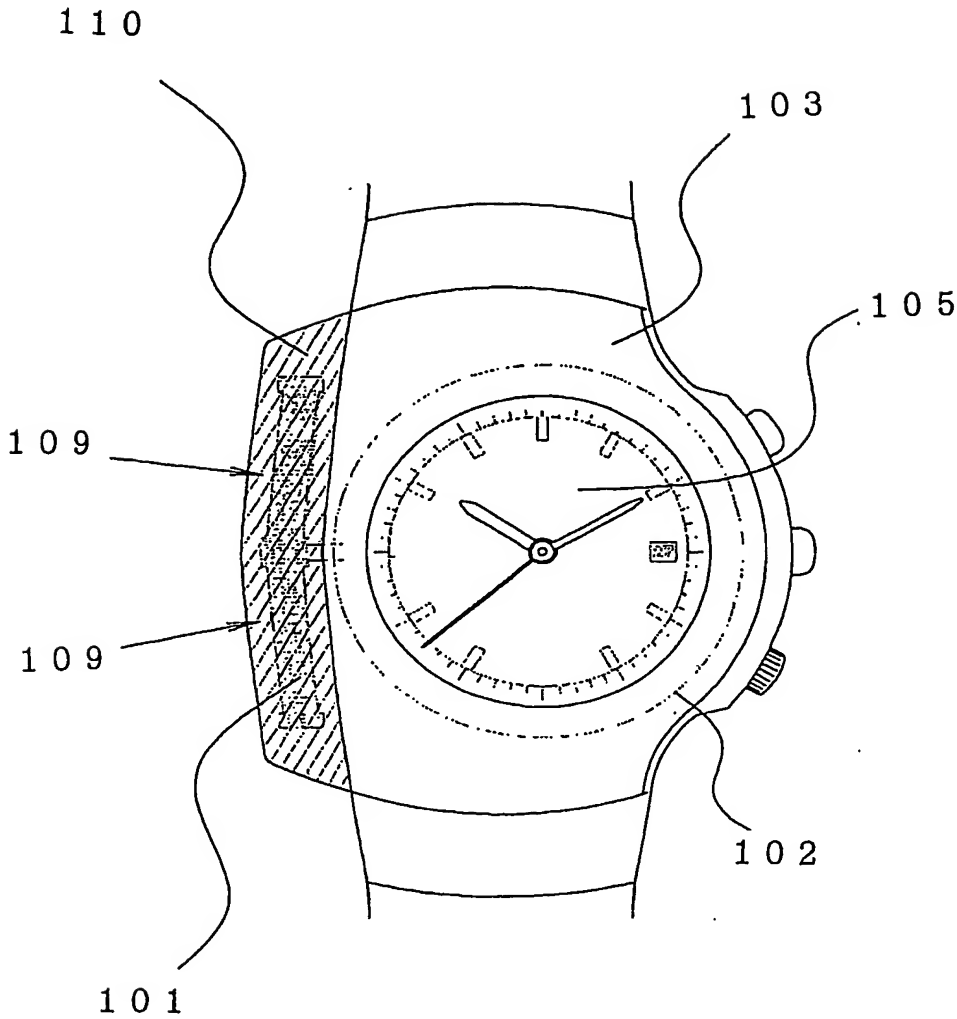
30/34

35



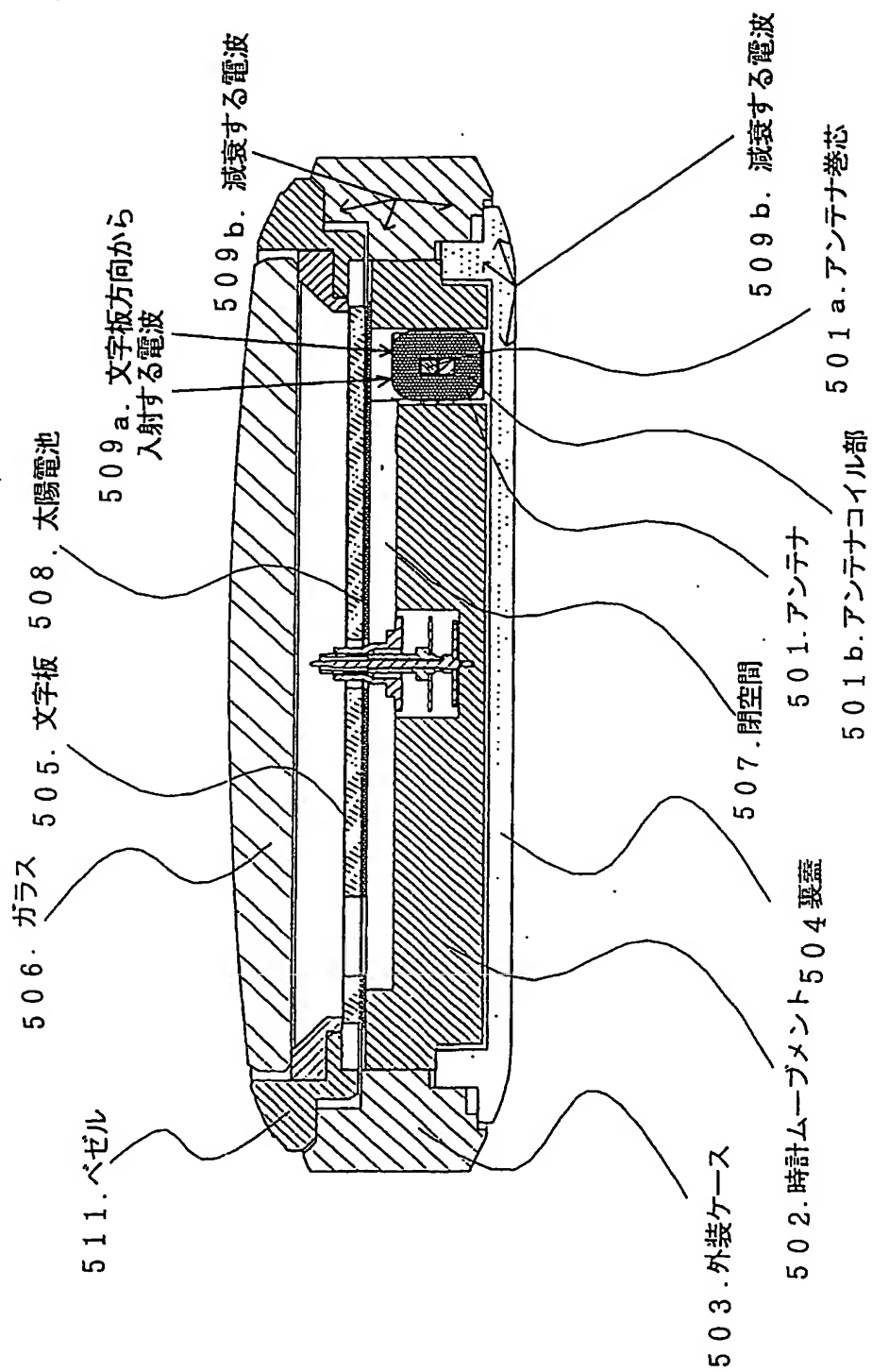
31 / 34

図 36



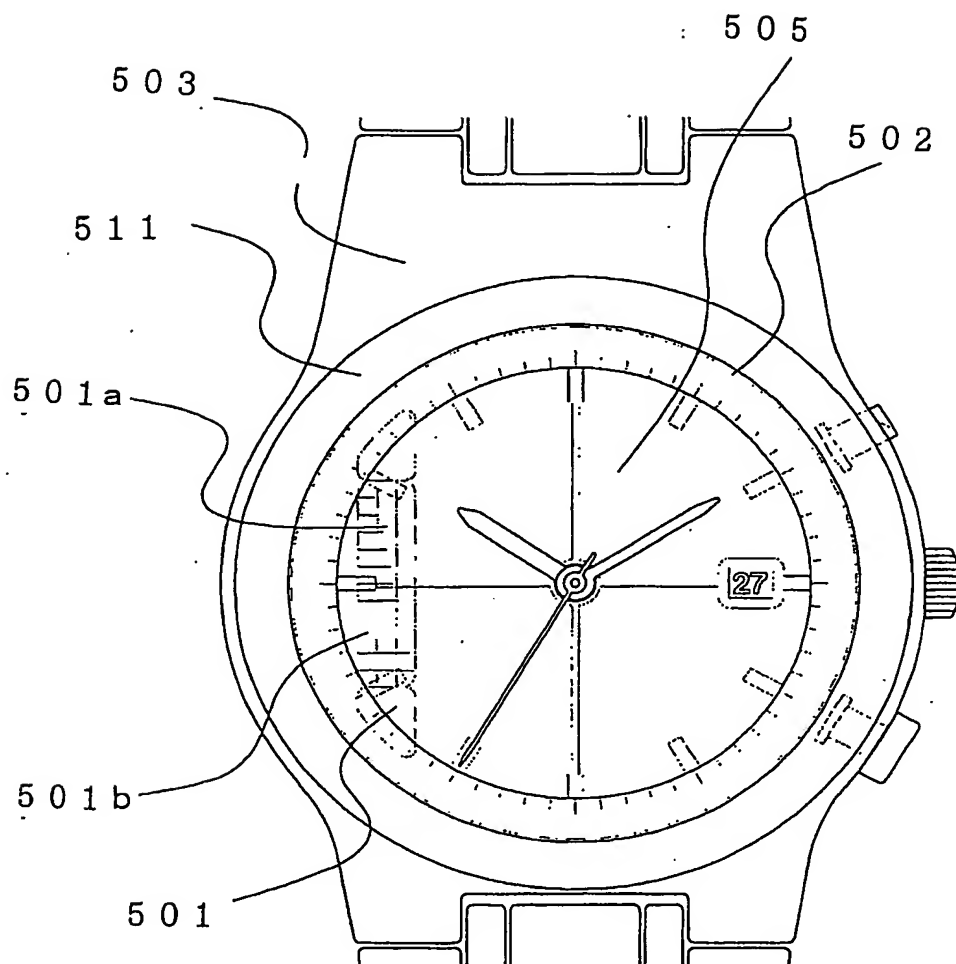
32 / 34

図 37



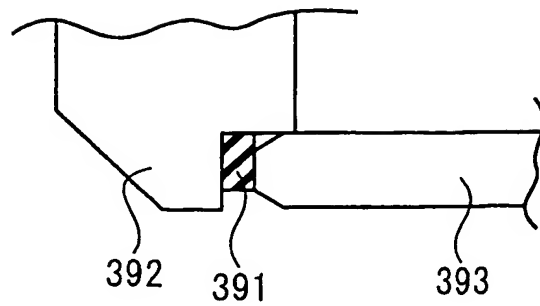
33/34

図38



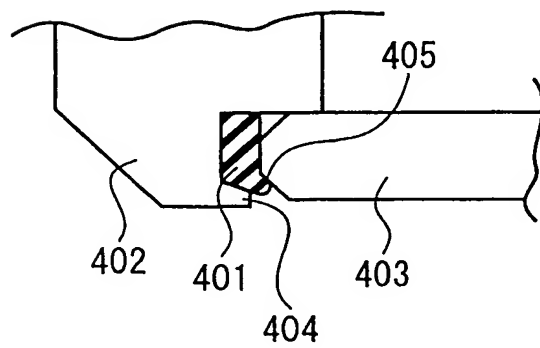
34 / 34

図39



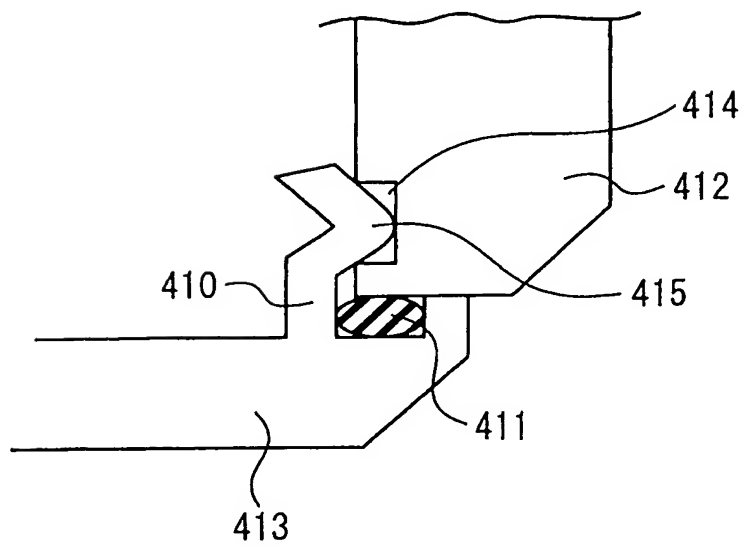
(GN-4)

図40



(GN-7)

図41



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006999

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01Q1/44, G04G1/00, H01Q1/24, H01Q7/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01Q1/00-1/52, 7/08, G04G1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-118490 A (Hanex Co., Ltd.), 19 April, 2002 (19.04.02), Full text; all drawings & WO 2002/7078 A1 & JP 2002-208876 A & EP 1308883 A1	5-14, 16-30, 33-70
X	JP 2001-264463 A (Mitsubishi Materials Corp.), 26 September, 2001 (26.09.01), Par. Nos. [0027], [0028]; Figs. 9 to 12 (Family: none)	5-30, 32-70
X	JP 2001-208875 A (Mitsubishi Materials Corp.), 03 August 2001 (03.08.01), Full text; all drawings (Family: none)	5-30, 33-70

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
30 July, 2004 (30.07.04)Date of mailing of the international search report
17 August, 2004 (17.08.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006999

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2003/3130 A (Kabushiki Kaisha Trigger), 09 January, 2003 (09.01.03), Full text; all drawings & JP 3463883 B1	32
X Y	JP 2003-50983 A (Seiko Epson Corp.), 21 February, 2003 (21.02.03), Par. Nos. [0060], [0069] (Family: none)	1,2 3,4
Y	JP 2003-215271 A (Seiko Epson Corp.), 30 July, 2003 (30.07.03), Par. Nos. [0043] to [0048]; Figs. 6 to 8 (Family: none)	3,4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006999

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The technical feature common to the inventions of claims 1-4, claims 5-30, 33-70, 32 relates to "an electronic device including at least an antenna unit, an information processing device for processing information acquired by the antenna unit, and a metal package unit capable of containing the antenna unit and the information processing unit inside, wherein the package unit is configured in such a manner that the antenna unit receives a magnetic flux via the metal package from outside of the metal package so that it can be resonated."

(Continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1-30, 32-70

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006999

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

However, the search has revealed that such an electronic device is not novel since it is disclosed in documents JP 2001-208875 A (Mitsubishi Materials Corp.), 03 August, 2001 (03.08.01) (whole text, all the figures), JP 2003-50983 A (Seiko Epson Corp.) 21 February, 2003, (21.02.03) ([0060], [0069]), JP 2001-264463 A (Mitsubishi Materials Corp.) 26.09.01 ([0027], [0028], Figs. 9 to 12), and JP 2002-118490 A (Hanex Co., Ltd.), 19 April, 2002 (whole text, all the figures).

As a result the electronic device of the aforementioned configuration makes no contribution over the prior art and this common technical feature (the electronic device of the aforementioned configuration) cannot be a special technical feature with the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

Accordingly, there is no technical feature common to all the inventions of claims 1-4 and claims 5-30, 33-70, 32.

Since there exists no other common feature which can be considered as a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence, no technical relationship within the meaning of PCT Rule 13.2 between the different inventions can be seen.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01Q1/44, G04G1/00, H01Q1/24, H01Q7/08

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01Q1/00-1/52, 7/08, G04G1/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2002-118490 A (株式会社ハネックス) 2002.04.19 全文、全図 & WO 2002/7078 A 1 & JP 2002-208876 A & EP 1308883 A	5-14、1 6-30、3 3-70
X	JP 2001-264463 A (三菱マテリアル株式会社) 2001.09.26 【0027】、【0028】、第9-12図 (ファミリーなし)	5-30、3 2-70

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30.07.2004

国際調査報告の発送日

17.8.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

吉村 伊佐雄

5 T

4 2 3 5

電話番号 03-3581-1101 内線 6705

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2001-208875 A (三菱マテリアル株式会社) 2 001. 08. 03 全文、全図 (ファミリーなし)	5-30、3 3-70
X	WO 2003/3130 A (株式会社トリガー) 2003. 0 1. 09、全文、全図 & JP 3463883 B1	32
X Y	JP 2003-50983 A (セイコーエプソン株式会社) 2 003. 02. 21 【0060】、【0069】 (ファミリーな し)	1、2 3、4
Y	JP 2003-215271 A (セイコーエプソン株式会社) 2003. 07. 30 【0043】-【0048】、第6図- 8図 (ファミリーなし)	3、4

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-4と請求の範囲5-30及び33-70、32に係る発明の共通の事項は、「少なくともアンテナ部、当該アンテナ部により取り込まれた情報を処理するための情報処理装置及び当該アンテナ部と当該情報処理装置とをその内部に収納することが可能な金属外装部とから構成されている電子機器であって、当該外装部は、当該アンテナ部が当該金属外装部の外部から当該金属外装部を介して磁束を受信し、共振し得るように構成された電子装置」であるが、調査の結果、このような電子機器は、文献 JP 2001-208875 A (三菱マテリアル株式会社) 2001.08.03 (全文、全図)、JP 2003-50983 A (セイコーエプソン株式会社) 2003.02.21 (【0060】、【0069】)、JP 2001-264463 A (三菱マテリアル株式会社) 2001.09.26 (【0027】、【0028】、第9図-12図)、JP 2002-11849

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。
1-30、32-70

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

II欄の続き

0 : A (株式会社ハネックス) 2002. 04. 19 (全文、全図) に開示されているから、新規でないことが明らかとなった。

結果として、上記の構成の電子機器は、先行技術の域を出ないから、PCT規則13. 2の第2文の意味において、この共通事項（上記構成の電子機器）は特別な技術的特徴ではない。

それ故、請求の範囲1-4と請求の範囲5-30及び33-70、32に係る発明全てに共通の事項はない。

PCT規則13. 2の第2文の意味において特別な技術的特徴と考えられる他の共通の事項は存在しないので、それらの相違する発明の間にPCT規則13の意味における技術的な関連を見いだすことはできない。